



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (Школа)**

**Сборник**  
**ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплинам  
**СПЕЦИАЛЬНОСТИ**  
**03.05.02 Фундаментальная и прикладная физика**  
*Специализация Фундаментальная физика и информатика*  
(Совместно с ИАПУ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН)

Квалификация выпускника – Физик. Преподаватель

Форма обучения: *очная*  
Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) 6 лет  
Год начала подготовки: *2025*

Владивосток,  
2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Б1.О.01.01_ ФОС_ ФИЛОСОФИЯ.....	7
Б1.О.01.02_ ФОС ИСТОРИЯ РОССИИ.....	34
Б1.О.01.03_ ФОС_ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК.....	91
Б1.О.01.04_ ФОС БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	173
Б1.О.01.05_ ФОС ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ.....	209
Б1.О.01.06_ ФОС ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ.....	215
Б1.О.01.07_ ФОС_ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ_ ГРАМОТНОСТИ.....	223
Б1.О.01.08_ ФОС_ ОСНОВЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	240
Б1.О.01.09_ ФОС ПРАВОВЕДЕНИЕ.....	249
Б1.О.01.10_ ФОС РУССКИЙ ЯЗЫК: ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕЧЕВОЙ КОММУНИКАЦИИ.....	284
Б1.О.01.11_ ФОС ПСИХОЛОГИЯ.....	305
Б1.О.01.12_ ФОС ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ.....	321
Б1.О.02.01.01_ ФОС_ ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	346
Б1.О.02.01.02_ ФОС ОСНОВЫ АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	356
Б1.О.02.02.01_ ФОС МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.....	367
Б1.О.02.02.02_ ФОС ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.....	391
Б1.О.02.02.03_ ФОС ВЕКТОРНЫЙ И ТЕНЗОРНЫЙ АНАЛИЗ.....	405
Б1.О.02.02.04_ ФОС ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ.....	411
Б1.О.02.02.05_ ФОС ВЕРОЯТНОСТЬ В СТАТИСТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКЕ.....	420
Б1.О.02.02.06_ ФОС ЭЛЕМЕНТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО АНАЛИЗА В ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ.....	429
Б1.О.02.03.01_ ФОС МЕХАНИКА.....	435
Б1.О.02.03.02_ ФОС МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.....	444
Б1.О.03.01.03_ ФОС ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.....	452
Б1.О.02.03.04_ ФОС ОПТИКА.....	461
Б1.О.02.03.05_ ФОС АТОМНАЯ ФИЗИКА.....	471
Б1.О.02.03.06_ ФОС ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ.....	482

Б1.О.02.03.07_ФОС_ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ.....	489
Б1.О.03.01.01 ФОС ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ.....	516
Б1.О.03.01.02 ФОС СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ НАНОСТРУКТУР .....	522
Б1.О.03.01.03-ФОС-СОВРЕМ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ .....	529
Б1.О.03.01.04 ФОС ИССЛЕДОВАНИЯ В ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ.....	534
Б1.О.03.02.01 ФОС ЭЛЕКТРОДИНАМИКА .....	540
Б1.О.03.02.02 ФОС МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ.....	548
Б1.О.03.02.03 ФОС ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА.....	564
Б1.О.03.02.04 ФОС МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД.....	577
Б1.О.03.02.05 ФОС КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА.....	582
Б1.О.03.02.06 ФОС ТЕРМОДИНАМИКА И СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА...	588
Б1.О.03.02.07_ФОС_ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА .....	613
Б1.О.03.02.08 ФОС ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ ФИЗИКИ.....	618
Б1.В.01.01.01 ФОС ПРОЕКТ ПО ОСНОВАМ ЭЛЕКТРОНИКИ И СХЕМОТЕХНИКИ .....	625
Б1.В.01.01.02_ФОС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	636
Б1.В.01.02.01_ФОС_МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ.....	648
Б1.В.01.02.02 ФОС ПСИХОЛОГИЯ ПОДРОСТКОВОГО ЛИДЕРСТВА .....	656
Б1.В.01.02.03_ФОС_МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА .....	663
Б1.В.01.02.04 ФОС ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ В ЭНТРОПИЙНОЙ ОЦЕНКЕ ОБУЧЕНИЯ.....	670
Б1.В.01.02.ДВ.01.01_ МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ .....	682
Б1.В.01.02.ДВ.01.02_ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ .....	689
Б1.В.01.03.01_ФОС_ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА .....	695
Б1.В.01.03.02_ФОС ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЛЯ ЧИСЛЕННЫХ РАСЧЕТОВ .....	702
Б1.В.01.03.03_ФОС РYТНОН ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ И СМЕЖНЫХ ОБЛАСТЕЙ ЗНАНИЯ .....	710
Б1.В.01.03.04_ФОС ВВЕДЕНИЕ В КВАНТОВЫЕ АЛГОРИТМЫ И КОМПЬЮТЕРЫ.....	715
Б1.В.01.03.05_ФОС МЕТОДЫ МОНТЕ-КАРЛО В СТАТИСТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ	

.....	722
Б1.В.01.03.06_ФОС_ОТДЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ В ПРИЛОЖЕНИИ К КВАНТОВЫМ ВЫЧИСЛЕНИЯМ.....	727
Б1.В.01.04.01_ФОС_ТЕОРИЯ ГРУПП .....	736
Б1.В.01.04.02_ФОС_КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ПОЛЯ .....	745
Б1.В.01.04.03_ФОС ФИЗИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА .....	755
Б1.В.01.04.04_ФОС_ТЕОРИЯ_ФАЗОВЫХ_ПЕРЕХОДОВ_И КРИТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ.....	769
Б1.В.01.04.05_ФОС МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ.....	777
Б1.В.01.04.06_ФОС ТЕОРИЯ ГРАВИТАЦИИ .....	786
Б1.В.01.04.07_ФОС_ АВ-INITIO ВЫЧИСЛЕНИЯ, КВАНТОВО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ИЗ ПЕРВЫХ ПРИНЦИПОВ.....	794
Б1.В.01.04.08_ФОС ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ.....	804
Б1.В.01.04.09_ФОС КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.....	814
Б1.В.01.04.10_ФОС_ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ КВАНТОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ .....	823
Б1.В.01.04.11_ФОС ОБЩАЯ АСТРОФИЗИКА .....	831
Б1.В.01.05.01_ФОС_НЕОРГАНИЧЕСКАЯ, ОРГАНИЧЕСКАЯ И ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ .....	841
Б1.В.01.05.02_ФОС АМОΡФНЫЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ .....	857
Б1.В.01.05.03_ФОС_МАТЕРИАЛЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ .....	868
Б1.В.01.05.04_ФОС КРИСТАЛЛОГРАФИЯ И КРИСТАЛЛОФИЗИКА.....	909
Б1.В.01.05.05_ФОС_ФИЗИКА ПОЛУПРОВОДНИКОВ И НИЗКОРАЗМЕРНЫХ СИСТЕМ .....	923
Б1.В.01.05.06_ФОС ФИЗИКА МАГНИТНЫХ ЯВЛЕНИЙ.....	943
Б1.В.ДВ.01.01_ФОС ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ ...	954
Б1.В.ДВ.01.02_ФОС_МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОСТРУКТУР И НАНОМАТЕРИАЛОВ.....	966
Б1.В.ДВ.01.03_ФОС СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ ФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ.....	976
Б1.В.ДВ.01.04_ФОС_НЕЛИНЕЙНАЯ ОПТИКА И ОПТОЭЛЕКТРОНИКА.....	983
Б1.В.ДВ.02.01_ФОС_СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ФИЗИКОВ.....	993
Б1.В.ДВ.02.02_ФОС ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ И НАНОМАТЕРИАЛОВ. НАНОТЕХНОЛОГИИ.....	1007

Б1.В.ДВ.02.03_ФОС СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ЧИСЛЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ.....	1015
Б1.В.ДВ.02.04_ФОС СОВРЕМЕННЫЕ ОСНОВЫ АТОМНОЙ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ .....	1021
Б1.В.ДВ.03.01_ФОС ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА .....	1039
Б1.В.ДВ.03.02_ФОС ПРОЦЕССЫ НА ПОВЕРХНОСТИ РАЗДЕЛА ФАЗ.....	1084
Б1.В.ДВ.03.03_ФОС ТЕОРИЯ КВАНТОВОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ.....	1099
Б1.В.ДВ.04.01_ФОС МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЧИСЛЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ .....	1120
Б1.В.ДВ.04.02_ФОС ЗОНДОВЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОНИКЕ..	1126
Б1.В.ДВ.04.03_ФОС МНОГОПОТОЧНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....	1140
Б1.В.ДВ.04.04_ФОС_ФОТОЭЛЕКТРОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ.....	1147
Б1.В.ДВ.05.01_ФОС БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ В СТАТИСТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ	1153
Б1.В.ДВ.05.02_ФОС СИНТЕЗ И СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ .....	1163
Б1.В.ДВ.05.03_ФОС ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И АЛГОРИТМЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ.....	1173
Б1.В.ДВ.06.01_ФОС ПОЗИТРОННАЯ АННИГИЛЯЦИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ В ИССЛЕДОВАНИИ МАТЕРИАЛОВ .....	1179
Б1.В.ДВ.06.02_ФОС ОПТИЧЕСКИЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУР .....	1185
Б1.В.ДВ.06.03_ФОС МОДЕЛИ БЕСПОРЯДКА И ФИЗИКА НЕУПОРЯДОЧЕННЫХ СИСТЕМ .....	1191
Б1.В.ДВ.06.04_ФОС ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕЩЕСТВА .....	1197
Б1.В.ДВ.07.01_ФОС ПРОГРАММИРОВАНИЕ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ .	1203
Б1.В.ДВ.07.02_ФОС СПИНТРОНИКА И НАНОМАГНЕТИЗМ.....	1209
Б1.В.ДВ.07.03_ФОС ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ФРАКТАЛОВ В ФИЗИКЕ.....	1214
Б1.В.ДВ.08.01_ФОС СИММЕТРИЯ В ФИЗИКЕ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА ...	1222
Б1.В.ДВ.08.02_ФОС ФИЗИКО-ХИМИЯ НАНОКЛАСТЕРОВ И НАНОСТРУКТУР .....	1227
Б1.В.ДВ.08.03_ФОС КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ.....	1287
Б1.В.ДВ.09.01_ФОС МЕТОД ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ В КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ .....	1299
Б1.В.ДВ.09.02_ФОС ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ КВАНТОВЫХ ПРИБОРОВ	1307
Б1.В.ДВ.09.03_ФОС МЕТОДЫ ЭНТРОПИЙНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ	

РЕШЕНИЯ ДИСКРЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ КОНДЕНСИРОВАННОЙ МАТЕРИИ	1327
Б1.В.ДВ.09.04_ФОС АКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	1333
Б1.В.ДВ.10.01_ФОС ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ В КРИСТАЛЛОГРАФИИ .....	1340
Б1.В.ДВ.10.02_ФОС ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В МЕТАЛЛАХ И СПЛАВАХ .....	1346
Б1.В.ДВ.10.03_ФОС ОСНОВЫ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ .....	1351
Б1.В.ДВ.11.01_ФОС МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ФИЗИКЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА .....	1359
Б1.В.ДВ.11.02_ФОС РЕНТГЕНОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ .....	1364
Б1.В.ДВ.11.03_ФОС ОСНОВЫ МИКРОМАГНИТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	1372
Б1.В.ДВ.11.04_ФОС ПРАКТИКУМ ПО ОПТИЧЕСКОЙ И ЛАЗЕРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ.....	1391
ФТД_01_ФОС ФИЗИКА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ .....	1396
ФТД_02_ФОС ПОНИМАНИЕ И МЕТАПРЕДМЕТНАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ	1404

## Б1.О.01.01\_ФОС\_Философия

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Философия»

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Философские, этические учения и культуры, религиозные традиции мира.	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	<p>знает особенности поведения выделенных групп людей в процессе коммуникации в современном обществе</p> <p>умеет использовать техники построения интеграционных связей коммуникационного взаимодействия</p> <p>владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления</p>	УО-3 УО-4	–
2	Тема 2. Основы рационального мышления	УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества</p> <p>умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества</p> <p>владеет навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия</p>	УО-3 УО-4 ПР-2	–
3	Тема 3. Природа, сущность и предназначение человека	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует,	<p>знает особенности поведения выделенных групп людей в процессе коммуникации в современном обществе</p> <p>умеет использовать техники построения интеграционных связей коммуникационного взаимодействия</p>	УО-3 УО-4	–

		учитывает их в своей профессиональной деятельности	владеет навыками поддержания интеграционного взаимодействия на основании техник системного рефлексивного мышления		
4	Тема 4. Социокультурная жизнь общества	УК-5.1 Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	знает философские основания и историю становления системного рефлексивного мышления, позволяющего воспринимать межкультурное разнообразие общества  умеет использовать техники системного рефлексивного мышления для восприятия и описания межкультурного разнообразия общества  владеет навыками для восприятия социально-исторического, этического и философского контекста ситуации межкультурного взаимодействия	УО-3 ПР-3	–
	Зачет	УК-4.2; УК-5.1		-	ПР-1 УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Философия»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточ ная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы

85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине «Философия»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Философия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий защиты докладов, участия в дискуссии, защиты контрольной работы, написания эссе по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Примерные темы для доклада**

**Темы докладов по теме №1 Философские, этические учения и**

## **культурные, религиозные традиции мира**

- Что такое философия? Определение термина.
- Мироззрение: понятие, сущность, уровни мироззрения, типы мироззрения.
  - Философия и мироззрение.
  - Философия как наука.
  - Основной вопрос философии:
    - вопрос о сущности мира (материализм, идеализм)
    - вопрос о познаваемости мира (агностицизм)
  - Основные разделы философии (структура философского знания):
    - Онтология
    - Гносеология
    - Социальная философия
    - Этика
    - Философская антропология
  - Функции философии:
  - Этапы исторического развития философии:
    - Философия Древнего Востока
    - Философия Древней Греции
    - Средневековая философия
    - Философия эпохи Возрождения
    - Философия Нового времени
    - Философия эпохи Просвещения
    - Немецкая классическая философия
    - Русская философия

## **Темы докладов по теме № 2. Основы рационального мышления**

1. Проблема бытия. Бытие мира как выражение его единства.
2. Сознание и познание как философская проблема.
3. Проблема бытия и познания в истории философской мысли
4. Бытие как материальная реальность
  - 4.1 Философское и естественно – научное представление о материи

- 4.2 Структурная организация живой и неживой материи
- 4.3 Свойство материи – протяженность; движение; системность; способность к отражению; способность к самоорганизации (концепция И. Пригожина)
- 5. Метафизика и диалектика
  - 5.1 Метафизика как метод познания
  - 5.2 Диалектика и ее основные формы
  - 5.3 Основные принципы диалектики
  - 5.4 Категории диалектики – бытие и ничто
  - 5.5 Категории диалектики – сущность и явление; единое и многое; качество и количество; содержание и форма; единое и общее; возможность и действительность
  - 5.6 Основные законы диалектики: закон перехода количественных изменений в качественные; закон взаимопроникновения противоположностей; закон отрицания отрицания
- 6. Общая характеристика сознания и его отличительные черты
  - 6.1 Структура активности сознания
  - 6.2 Функции сознания
  - 6.3 Общественная природа сознания
  - 6.4 Сознание и язык
  - 6.5 Самосознание: структура, формы, предметность, рефлексивность
- 7. Познание как предмет философского анализа: основные проблемы
  - 7.1 Проблема познаваемости мира: основные подходы
  - 7.2 Основные формы познавательной деятельности
  - 7.3 Структура знания. Чувственное и рациональное познание
  - 7.4 Понятие как основная форма познавательной деятельности
  - 7.5 Творчество и интуиция
  - 7.6 Методы познавательной деятельности
  - 7.7 Проблема истины в гносеологии
  - 7.8 Критерии истины в различных философских концепциях
- 8. 8.Философия науки

- 8.1 Определение науки. Критерии научности
- 8.2 Научное и ненаучное знание
- 8.3 Эволюция научного знания (Восточная преднаука, знание Античности, знание Средневековья)
- 8.4 Эволюция научного знания (классическая наука, постклассическая наука, неклассическая наука)
- 8.5 Начало позитивизма: О. Конт, Г. Спенсер, Дж. Милль
- 8.6 Эмпириокритицизм: Э. Мах, Р. Авенариус
- 8.7 Неопозитивизм: аналитическая философия Б. Рассела, Л. Витгенштейна
- 9. Постпозитивизм: К. Поппер, Т. Кун, И. Лакатос, П. Фейерабенд
  - 9.1 Логика, методология и методы научного познания
  - 9.2 Научные методы эмпирического исследования
  - 9.3 Научные методы теоретического исследования
  - 9.4 Этические нормы и ценности науки
  - 9.5 Философия техники. Взаимоотношение техники и человека

**Темы докладов по теме № 3. Природа, сущность и предназначение человека**

- 1. Проблема человека в истории философии
- 2. Представление о человеке в различных философских концепциях
- 3. Теория происхождения человека. Антропогенез
- 4. Сущность и существование человека: противоречивость биологического, психологического, социального
- 5. От человека как индивида к человеку как личности
- 6. Основные экзистенциальные проблемы: конечность жизни, выбор, ответственность, любовь, вера, вина
- 7. Смысл жизни человека:
- 8. пессимистическая концепция
- 9. эвдемоническая традиция
- 10. гедоническая традиция
- 11. утилитаристическая традиция

12. религиозная традиция
13. Бытие человека в обществе: индивид, индивидуальность, личность.  
Индивидуализм и конформизм
14. Социальная природа отчуждения
15. Определение ценностей: потребности, интересы, традиции
16. Приоритет ценностей в различных культурах
17. Классификация ценностей
18. материальные – духовные
19. общечеловеческие – личные
20. инструментальные – терминальные
21. Эстетические ценности
22. эстетика как способ познания мира
23. проблема связи Красоты и Истины
24. роль искусства в жизни человека
25. Религиозные ценности и свобода религиозных убеждений
26. Этические ценности
27. Предмет этики: мораль, нравственность
28. Структура и функции морали
29. Вопрос о происхождении морали
30. Религиозная этика: буддизм, конфуцианство, христианство, ислам
31. Этическая концепция Аристотеля
32. Этическая концепция И. Канта
33. Этическая концепция утилитаризма: И. Бентам, Дж. Милль
34. «Теория справедливости» Дж. Ролза

#### **Темы докладов по теме №4. Социокультурная жизнь общества**

1. Общество как предмет познания. Предмет социальной философии
2. Представление об обществе в истории философской мысли
3. Основные формы жизни общества
4. Социальная структура общества
5. Политическая система общества
6. Духовная жизнь общества

7. Понятие культуры. Материальная и духовная культура
8. Цивилизация как этап развития культуры
9. Контркультура и массовая культура
10. Глобальные проблемы современности:

- экономические
- демографические
- терроризм
- угроза войны
- глобальное потепление, проблема «Север-Юг»

### **Требования к представлению и оцениванию доклада:**

Доклад представляет собой публичное сообщение, предполагающее развернутое изложение на определенную тему. Доклад - это вид самостоятельной работы, который способствует формированию у студентов навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Подготовка доклада предполагает следующие этапы:

1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.).
2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Композиционное оформление доклада в виде машинописного текста и электронной презентации.
5. Заучивание, запоминание текста доклада.
6. Репетиция, то есть произнесение доклада с одновременной демонстрацией презентации.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление содержит: формулировку темы доклада; актуальность темы; анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за

последние 3-5 лет).

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

В заключении подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Объем текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7-10 минут (3-5 листов текста с докладом).

## Шкала оценки

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	19-20
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	15-18
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	11-14
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	10 и менее

### 1. Подготовка к участию в дискуссии

**Дискуссия по теме №1 Философские, этические учения и культурные, религиозные традиции мира.**

**Цель занятия:** осуществить критический анализ информации по проблеме различных типов мировоззрения, умение ориентироваться в системе философского знания, оценивать значение философских, этических учений, культурных и религиозных традиций.

#### **Темы для подготовки к дискуссии:**

1. Философская и мифологическая картина мира.

2. Философия и религия (ранние религиозные традиции, древнеиндийская религия, буддизм, древнекитайская религия, христианство, ислам)

3. Философия и научная картина мира (космология, эволюционизм, нейронауки).

4. Основные философские системы и их влияние на жизнь современного человека (древнегреческая философия, средневековая философия, философия Нового времени, немецкая классическая философия, русская философия, марксизм, позитивизм, иррационализм, философия жизни, экзистенциализм, структурализм, постмодернизм).

## **Дискуссия по теме № 2. Основы рационального мышления.**

**Цель занятия:** осуществить критический анализ информации по проблеме бытия и сознания, знания и познания, выработать умение оперировать фактами, умение выстраивать рациональную аргументацию, также выработать умение оценивать сформировавшиеся навыки у других участников совместной деятельности.

### **Темы для подготовки к дискуссии:**

1. Проблема первоначала в ранней греческой натурфилософии.
2. Эволюция представлений о субстанциональной основе мира: от чувственного восприятия к абстрактным понятиям.
3. Проблема противопоставления «знания», того что познается разумом и «мнения» - чувственного восприятия в атомистической философии Демокрита.
4. Проблема бытия и небытия в ранней греческой натурфилософии.
5. Проблема единого-множественного, неизменного-изменчивого: мир как вечное становление или мир как вечное неизменное бытие.
6. Тождество бытия и мышления в философии Парменида.
7. Противопоставление духа и материи как двух различных субстанций.
8. Различие трактовок понятий «бытия» и «сущего» в философии Хайдеггера.
9. Социально-историческая сущность познания. Знание, отражение, информация. Диалектика субъекта и объекта познания. Социальные детерминации познания.

10. Диалектика чувственного и рационального познания. Чувственное познание и его элементы. Формы логического мышления и язык. Творчество и интуиция.

11. Вненаучные формы познания: обыденное, религиозное, художественно-эстетическое познание.

12. Научное и вненаучное знание. Критерии научности.

13. Структура научного познания, его уровни и формы.

14. Методы научного исследования.

15. Эволюция научного знания.

16. Научные революции и смена типов рациональности.

### **Дискуссия по теме № 3. Природа, сущность и предназначение человека.**

**Цель занятия:** осуществить критический анализ информации по проблеме смысла человеческой жизни, оценить значение смысловой матрицы, ценностных ориентаций и нравственных категорий на логику и мотивацию поступков представителей различных социокультурных групп.

#### **Темы для подготовки к дискуссии:**

1. Природа, сущность и предназначение человека. Антропосоциогенез и его факторы: труд, общение язык.

2. Сущность и существование человека: противоречивость биологического, психического и социального. Самоценность и смысл человеческой жизни. Идеал гармоничного человека.

3. Бытие человека в природе. Проблема жизни и смерти в духовном опыте человечества. Биологическая и социальная продолжительность жизни человека.

4. Бытие человека в обществе: индивид, индивидуальность, личность. Идеология индивидуализма и конформизма. Социальная природа отчуждения. Труд, свобода и ответственность личности.

5. Человек в системе культуры: гений, талант и творчество в науке, искусстве, политике. Ценностная ориентация личности: потребности. Интересы и цели. Человек как творец самого себя.

## Требования к участию в дискуссии:

Групповая дискуссия образуется как процесс диалогического общения участников, в ходе которого происходит формирование практического опыта совместного участия в обсуждении и разрешении теоретических и практических проблем.

На семинаре-дискуссии студент учится точно выражать свои мысли в докладах и выступлениях, активно отстаивать свою точку зрения, аргументированно возражать, опровергать ошибочную позицию сокурсника. Необходимым условием развертывания продуктивной дискуссии являются личные знания, которые приобретаются студентами на предыдущих лекциях, в процессе самостоятельной работы.

Семинар-дискуссия включает следующие этапы: вступительное слово преподавателя; дискуссия по вопросам семинара; подведение итогов, рефлексия.

В заключение каждому участнику дискуссии предлагается высказаться о том, как изменилось его видение обсуждаемых вопросов в ходе дискуссии.

## Шкала оценки

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	19-20
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	15-18

Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	11-14
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	10 и менее

## 2. Комплект типовых заданий для контрольной работы

### Контрольная работа по теме № 2. Основы рационального мышления

Вариант №1.

Задание №1.

Проанализируйте два отрывка из философских работ и определите, к какому философскому направлению принадлежал автор каждого из них:

а) ...таким образом, не приходится говорить ни о том, что природа человека «выдается» ему в готовом виде при рождении, ни о том, что человек обладает некими неизблемыми от начала качествами или идеями, позволяющими ему сохранять свою природу в неизменном виде. Всегда ясна природа материальной вещи, ибо ее назначение определяет человек, ее создавший. Сам же человек всегда есть результат собственных усилий, собственного выбора, и в огромной степени мы можем сказать, что именно у человека, в отличие от всех остальных объектов материального мира, сущность предшествует существованию.

б) ...На протяжении мировой истории стремление абстрагировать понятия личности, морали, гуманизма и т.д. от неразрывно связанных с ними и в конечном счете порождающих эти понятия социально-классовых категорий предпринимались с упорством, достойным лучшего применения...Ни одно явление не существует само по себе, не рождается в вакууме или в стерильной лабораторной пробирке. Всякий результат деятельности всегда исторически конкретен и порожден теми социально-экономическими и классовыми условиями, в которых находится действующий индивид...

## Задание №2

Найдите и опишите фактическую и (или) смысловую ошибку в следующих высказываниях:

а) Платон предлагал изгнать или, по крайней мере, строго ограничить поэзию и другие искусства в идеальном полисе потому, что поэты и другие художники слишком свободолобивы и представляют угрозу тоталитарной модели государства, впервые разработанной Платоном.

б) Утверждение Гегеля «Все действительное разумно и все разумное действительно» совершенно правильно воспринималось многими мыслителями и политическими деятелями как оправдание любых, даже самых жестоких и уродливых порядков и явлений в существующей реальности.

## Вариант №2

### Задание №1

Проанализируйте два отрывка из философских работ и определите, к какому философскому направлению принадлежал автор каждого из них:

а) Можно сказать, что истины, в течение последнего столетия потерявшие весь свой авторитет, больше никогда не будут столь непогрешимыми, какими они представлялись европейскому уму ранее... Мы слишком хорошо понимаем теперь, что в современном мире любая истина равна другой истине, и любой поиск смысла, который мог бы заменить Бога, стать Верховной Идеей, призвать массы действовать во имя Больших Свершений, сейчас совершенно дискредитирован. Эпоха Большого Нарратива, этого Молоха, которому принесены в жертву миллионы жизней, ушла в прошлое, и, к счастью, навсегда.

б) Все процессы, акты и явления, совокупность которых мы называем личностью, выражает себя прежде всего в языке. Речь человека является сложнейшей системой символов, дробится на множество смыслов и подсмыслов, мгновенная эволюция которых как раз и помогает проследить ту совокупность черт, которые мы привыкли называть личностью или ее эволюцию... В известном смысле человек преимущественно существует в своем языке, в стихии языка, поскольку она наиболее полно выражает и отражает человека...

## Задание №2

Найдите и опишите фактическую и (или) смысловую ошибку в следующих высказываниях:

а) Н.А. Бердяев и С.Н. Булгаков на протяжении всей своей творческой и философской деятельности были последовательными противниками марксистской материалистической философии.

б) С. Кьеркегора можно назвать предтечей экзистенциализма на том основании, что он апеллирует к религиозному чувству, а не к рациональному принятию веры.

### **Требования к представлению и оцениванию контрольной работы:**

Студент может получить за выполнение задания в форме контрольной работы всего от 0 до 20 баллов по результатам суммирования баллов за соответствие отдельным критериям.

Проработанность формулировки темы работы – до 4 баллов.

Полнота раскрытия позиции автора текста – до 4 баллов.

Полнота раскрытия собственной позиции учащегося – до 4 баллов.

Логичность и последовательность в изложении – до 4 баллов.

Самостоятельность и оригинальность – до 4 баллов.

## **4. Примерные темы эссе по теме №4. Социокультурная жизнь общества**

1. Идея сверхчеловека в работе Фридриха Ницше «Так говорил Заратустра»
2. Определение творчества в работе Мартина Хайдеггера «Исток художественного творения»
3. Основные положения материалистического учения Карла Маркса «Экономическо-философские рукописи 1844 года»
4. Представления о совершенном человеке в различных культурах (на примере конкретного философского учения).
5. Искусство как собеседник философии.
6. Эстетические взгляды на красоту в различных культурах: сравнительный

- анализ (на примере конкретных культур).
7. Смысл жизни, смерти и бессмертия.
  8. Проблема свободы и ответственности.
  9. Духовно-нравственная сущность личности.
  10. Глобальные проблемы как точка отсчета перспектив развития человечества.
  11. Философский смысл предвосхищения будущего.
  12. Столкновение цивилизаций и конец истории: исторический пессимизм концепций будущего.
  13. Оптимистические картины будущего России.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов эссе:**

Эссе – это прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции, выражающее индивидуальные впечатления и соображения по конкретному поводу или вопросу и заведомо не претендующее на определяющую или исчерпывающую трактовку предмета.

Правила написания эссе: наличие заголовка; внутренняя структура эссе может быть произвольной; не требуется обязательное повторение выводов в конце, они могут быть включены в основной текст или в заголовок; аргументация может предшествовать формулировке проблемы, формулировка проблемы может совпадать с окончательным выводом; эссе – реплика, адресованная подготовленному слушателю, то есть человеку, который в общих чертах уже представляет, о чем пойдет речь; это позволяет автору эссе сосредоточиться на раскрытии нового и не загромождать изложение.

Примерная структура эссе: вступление, тезисы, аргументы, заключение.

- вступление и заключение должны фокусировать внимание на проблеме (во введении она ставится, а в заключении резюмируется мнение автора);
- необходимо выделение абзацев, установление логической связи;
- стилю эссе присущи эмоциональность, художественность;

- структура эссе определяется предъявляемыми к нему требованиями: мысли автора эссе по проблеме излагаются в форме кратких тезисов, мысль должна быть подкреплена доказательствами, поэтому за тезисом следуют аргументы;

- аргументы – факты, явления общественной жизни, события, жизненные ситуации и опыт, научные доказательства, ссылки на мнение ученых и др.;

- лучше приводить два-три аргумента в пользу каждого тезиса: один аргумент кажется неубедительным, более трех могут перегрузить изложение, выполненное в жанре, ориентированном на краткость и образность.

### Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
5	14-15	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он выразил своё мнение по сформулированной проблеме и аргументировал его. Приведены данные научной литературы, статистические сведения. Студент владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме, методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.
4	11-13	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если текст эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более одной ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.
3	8-10	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент понимает базовые основы и теоретические обоснования темы. Проведён достаточно самостоятельный анализ основных смысловых составляющих проблемы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущена одна незначительная ошибка в смысле или содержании проблемы.
2	5-7	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он продемонстрировал фрагментарные знания. Текст эссе представляет собой пересказ исходного текста без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта теоретическая составляющая темы. Допущено несколько ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы.

### Промежуточная аттестация по дисциплине «Философия»

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Философия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

## 1. Банк тестовых заданий

1. Термин «философия» означает

- 1) рассуждение
- 2) компетентное мнение
- 3) профессиональную деятельность
- 4) любовь к мудрости
- 5) логику

2. Особая форма общественного сознания и познания мира, вырабатывающая систему знаний об основаниях и фундаментальных принципах человеческого бытия, называется

- 1) наукой
- 2) искусством
- 3) философией
- 4) религией

3. Основной вопрос философии, сформулированный в рамках диалектического материализма, звучит как вопрос об отношении

- 1) науки к религии
- 2) мышления к бытию
- 3) общества к терроризму
- 4) человека к Богу

4. Направление в философии, теоретическим ядром которого является сведение сущего к материи, называется

- 1) материализм
- 2) конвенционализм
- 3) деизм
- 4) идеализм

5. Направление в философии, исходящее из первичности духовного, мыслительного, психического и вторичности материального, природного, физического бытия, называется

- 1) идеализмом
- 2) материализмом
- 3) субъективизмом
- 4) махизмом

6. Онтология — это философское учение

- 1) о бытии
- 2) о ценностях мира
- 3) о происхождении Вселенной
- 4) о доказательствах

7. Гносеология — это философское учение

- 1) о познании мира
- 2) о непознаваемости бытия
- 3) о знании вообще
- 4) раннего христианства

8. По мнению Канта, категорический императив – это

- 1) выведенный им закон соотношения масс планет
- 2) критикуемый им христианский догмат
- 3) занимаемая им гражданская позиция
- 4) доказательство несостоятельности любых нравственных предписаний
- 5) непреложное нравственное требование, моральный закон

9. Установите соответствие философа философскому учению

- 1) трансцендентальный идеализм
- 2) антропологический материализм

3)абсолютный идеализм

4)философия тождества

A)Гегель

B)Кант

C)Шеллинг

D)Фейербах

10. Установите соответствие философа и философского направления

1)Сартр

2)Фалес

3)Гегель

4)Августин Блаженный

A)немецкая классическая философия

B)милетская школа

C)экзистенциализм

D)патристика

11. Соотнесите философские позиции и их характеристики

1)антропоцентризм

2)геоцентризм

3)пантеизм

4)атеизм

A)отрицание Бога

B)Бог повсюду

C)Бог в центре мира

D)человек в центре мира

12. Назовите основную черту русской философии

1)эмпиризм

2)позитивизм

3)нравственно-религиозный характер

4)рационализм

13. Диалектика — это

1)учение о всеобщих связях и законах развития природы, общества, мышления

2)учение, считающее источником и завершающей целью всех изменений в природе Бога

3)совокупность методов, применяемых в какой-либо области человеческой деятельности

4)учение о всеобщей причинно-следственной связи

5)учение о божественном предопределении

14. Основными законами диалектики являются (укажите три правильных варианта ответа)

1)закон единства и борьбы противоположностей

2)закон неба (Ли)

3)закон взаимного перехода качества и количества

4)закон отрицания отрицания

5)закон нравственного воздаяния

15. Чем более сходны идеи друг с другом, чем более они близки в пространстве и во времени, тем с большей вероятностью между ними образуется

\_\_\_\_\_ связь

1)ассоциативная

2)механистическая

3)идеалистическая

4)мифологическая

16. Философское знание, используемое в науке, образовании и т.д. в качестве руководства в духовной и практически преобразовательной деятельности, выступает в роли

- 1)гносеологии
- 2)аксиологии
- 3)мифологии
- 4)методологии

17. Методологический принцип, предполагающий проверку истинности теории через сопоставление ее с фактами действительности, называется

- 1)верификацией
- 2)конкретностью
- 3)фальсификацией
- 4)универсализмом

18. Гражданское общество – это

- 1)ветвь государственной власти
- 2)система внегосударственных общественных образований, помогающая государству и оппозирующая государству в случае неэффективного выполнения им своих функций
- 3)партийная политическая система
- 4)конституционная форма правления

19. По мнению Н. Я. Данилевского, самобытная цивилизация, замкнутое самодостаточное образование называется

- 1)формацией
- 2)государством
- 3)культурно-историческим типом
- 4)историко-философской категорией

20. Глобальные проблемы могут быть решены

- 1)политическими партиями
- 2)объединенными усилиями всех стран
- 3)научными сообществами

#### 4) выдающимися личностями

### Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	19-20
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	15-18
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	11-14
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	10 и менее

### Примерные вопросы для собеседования

1. Философия и мировоззрение. Проблема научности философского мировоззрения.
2. Специфика философского знания. Его структура и функции.
3. Досократический период древнегреческой философии.
4. Теория идей Платона.
5. Социальная утопия Платона и его проекты «идеального законодательства».
6. Основные положения метафизики Аристотеля.

7. Этика и концепция государства Аристотеля.
8. Эллинистически-римская философия: стоицизм, скептицизм, эпикуреизм (направление по выбору).
9. Проблема человека в античной философии.
10. Средневековое понимание человека как составной части миропорядка, сотворенного Богом.
11. Проблема человеческой индивидуальности в философии эпохи Возрождения.
12. Социально-философская и политическая доктрина Н. Макиавелли.
13. Проблема свободы и равенства в утопических проектах Т. Мора и Т. Кампанеллы.
14. Фр. Бэкон и его последователи в философии Нового времени.
15. Рационалистическое направление в философии Нового времени (персоналия по выбору).
16. Социально-политические концепции в философии Нового времени (Т. Гоббс, Дж. Локк).
17. Основные идеи философии французского Просвещения.
18. Основные положения «Критики чистого разума» И. Канта.
19. Мир нравственности и категорический императив И. Канта.
20. Философская концепция Г. Гегеля.
21. Концепция гражданского общества у Г. Гегеля.
22. Антропологический материализм Л. Фейербаха.
23. Понимание человека как «ансамбля» общественных отношений в философии К. Маркса.
24. Классический марксизм и русский марксизм.
25. Характерные черты русской философии.
26. Проблема России: славянофилы, западники, евразийцы.
27. Революционизм: революционные демократы, народники, анархисты, марксисты.
28. Метафизика всеединства (от Вл. Соловьёва к П. Флоренскому).

29. Теоретические предпосылки и сущность «философии жизни» (А. Шопенгауэр, Фр. Ницше и др.).

30. Основные философские идеи аналитической философии (Б. Рассел, Л. Витгенштейн, Р. Карнап, Т. Кун и др.).

31. Проблема сущности и существования человека в философии экзистенциализма.

32. Психоаналитическая традиция понимания и исследования человека.

33. Основные положения герменевтики.

34. Проблема бытия в истории философии.

35. Философское понимание материи.

36. Многозначность человеческого бытия и его измерения.

37. Феномен человека. Различные трактовки проблемы человека в истории философии.

38. Понятия индивид, индивидуальность, личность. Проблема формирования и развития личности.

39. Природное и общественное в человеке. Проблема антропосоциогенеза.

40. Возможности и границы познания. Основные методы познания. Основные свойства и критерии истины. Теории истины.

41. Общественная жизнь. Индивид и общество. Философские интерпретации своеобразия общества от античности до наших дней.

42. Проблема смысла истории. Специфика исторического познания.

43. Формационный подход к истории (К. Маркс) и цивилизационный подход к истории (Н. Данилевский, О. Шпенглер, А. Тойнби).

44. Культура как предмет философского рассмотрения. Многоаспектность и целостность культуры.

45. Понятие «культуры» и «цивилизации». Культура как форма самореализации человека.

46. Ценность. Ценность и оценка. Философия как аксиология.

47. Понятие власти. Власть как социокультурный феномен.

48. Религия как социальное явление. Сущность, основные элементы и социальные функции религии.

49. Характеристика современных мировых религий. Национальные религии. Место и роль религии в современном мире.

50. Стратегия будущего. Человек перед лицом глобальных проблем.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Собеседование по контрольным вопросам - это заключительный этап изучения дисциплины, имеющий целью проверить теоретические знания студента, его навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Собеседование проводится в объеме учебной программы по дисциплине в устной форме.

Подготовка к собеседованию начинается с первого занятия по дисциплине, на котором студенты получают общую установку преподавателя и перечень основных требований к текущей и промежуточной аттестации. При этом важно с самого начала планомерно осваивать материал, руководствуясь, прежде всего, перечнем вопросов, конспектировать важные для решения учебных задач источники. В течение семестра происходят пополнение, систематизация и корректировка студенческих наработок, освоение нового и закрепление уже изученного материала.

Лекции, семинары, практические задания являются важными этапами подготовки к собеседованию, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы.

В этой связи необходимо для подготовки к зачету первоначально прочитать лекционный материал. Для качественной подготовки к семинарским занятиям необходимо изучать основную и дополнительную литературу, выполнять практические задания.

## Б1.О.01.02\_ФОС История России

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения		Оценочные средства *	
					текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. История и ее место в системе наук	<p style="text-align: center;"><b>УК-4.2</b></p> <p>Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p>	Знает этапы формирования многонационального российского общества;		УО-1 ПР-1	
			Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;			
			Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе			
		<p style="text-align: center;"><b>УК-5.1</b></p> <p>Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;			
			Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и			

			сопоставлять исторические факты, процессы, явления;		
			Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.		
2	Тема 2. Общие закономерности образования государств. Особенности становления Древнерусского государства.	<b>УК-4.2</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает этапы формирования многонационального российского общества;	УО-2 ПР-1	
			Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;		
			Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе		
		<b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и	Знает основные теории исторического процесса, основные		

		<p>особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p>		
			<p>Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;</p>		
			<p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>		

3	Тема 3. Средневековье как историческая эпоха	<p align="center"><b>УК-4.2</b></p> <p>Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p>	Знает этапы формирования многонационального о российского общества;	УО-4 ПР-1
			Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;	
			Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе	
		<p align="center"><b>УК-5.1</b></p> <p>Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;	
			Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;	
			Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества,	

			уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.	
4	Тема 4. Формирование единого русского государства	<p><b>УК-4.2</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального о российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе</p> <p>Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p> <p>Умеет выделить основные этапы исторического пути</p>	УО-1 ПР-1

			<p>России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории;</p> <p>характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;</p>		
			<p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры;</p> <p>навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>		
5	Тема 5. XVII век в мировой и российской истории	<p><b>УК-4.2</b></p> <p>Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p>	УО-1 ПР-1	

			Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе	
		<b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;	
			Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;	
			Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры;	

			навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.		
6	Тема 6. Россия и мир в XVIII веке. Особенности российской модернизации	<p><b>УК-4.2</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе</p> <p>Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p> <p>Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории,</p>	УО-1 ПР-1	

			<p>анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;</p> <p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>	
7	Тема 7. Россия и мир в XIX веке	<p><b>УК-4.2</b></p> <p>Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе</p>	УО-1 ПР-1
		<p><b>УК-5.1</b></p> <p>Воспринимает межкультурное разнообразие общества и</p>	<p>Знает основные теории исторического процесса, основные</p>	

		<p>особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p> <p>Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;</p> <p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>		
8	Тема 8.	УК-4.2	Знает этапы	УО-2	

Дальневосточная политика российского самодержавия	Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	формирования многонационального о российского общества;	ПР-1
		Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;	
		Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе	
	<b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;	
		Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;	
		Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно	

			относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.	
9	Тема 9. Россия и мир в начале XX века	<p><b>УК-4.2</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального о российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе</p> <p>Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p> <p>Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать</p>	УО-1; УО-2; УО-4. ПР-1

			<p>как  общеисторические  закономерности, так  и особенные черты  развития России на  разных этапах  истории;  характеризовать  роль и место России  в мировой истории,  анализировать и  сопоставлять  исторические факты,  процессы, явления;</p> <p>Владеет навыками  объяснения роли  исторических знаний  в жизни  современного  общества,  уважительно  относится к  историко-  культурному  наследию России и  мира; навыками  ведения  аргументированной  дискуссии с опорой  на исторические  примеры;  навыками поиска и  использования  информации об  историческом  разнообразии и  социокультурных  особенностях  моделей  общественного  развития.</p>		
10	Тема 10. Великая Российская революция 1917 г. и гражданская война	<b>УК-4.2</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	<p>Знает этапы  формирования  многонационального  о российского  общества;</p> <p>Умеет  характеризовать  этнический и  религиозный состав  российского  общества;</p> <p>Владеет навыками</p>	УО-4 ПР-1	

			объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе		
		<b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;		
			Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;		
			Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и		

			использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.		
11	Тема 11. Тенденции мирового развития в межвоенный период	<p><b>УК-4.2</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p> <p><b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального о российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе</p> <p>Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p> <p>Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и</p>	УО-1 ПР-1	

			<p>сопоставлять исторические факты, процессы, явления;</p> <p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>		
12	Тема 12. Советская модель модернизации (1918-1941 гг.)	<p><b>УК-4.2</b></p> <p>Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе</p>	УО-1 ПР-1	
		<p><b>УК-5.1</b></p> <p>Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности</p>	<p>Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной</p>		

		взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p> <p>Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;</p> <p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>		
13	Тема 13. Великая	<b>УК-4.2</b> Понимает особенности	Знает этапы формирования	УО-4 ПР-1	

Отечественная война как ключевая составляющая Второй мировой войны	поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	многонационального о российского общества;		
		Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;		
		Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе		
	<b>УК-5.1</b>	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;		
	Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;		
		Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к		

			<p>историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>	
14	<p>Тема 14. Основные тенденции мирового развития во второй половине XX века «Холодная война»</p>	<p><b>УК-4.2</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального о российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе</p>	<p>УО-2; УО-4. ПР-1</p>
		<p><b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p> <p>Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как</p>	

			<p>общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории;</p> <p>характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;</p>		
			<p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры;</p> <p>навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>		
15	Тема 15. Советское общество во второй половине 1940-х – 1991 гг.	<p><b>УК-4.2</b></p> <p>Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения</p>	УО-1; УО-2; ПР-1.	

			особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе		
		<b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории;		
			Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;		
			Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования		

			информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.		
16	Тема 16. Современная Российская Федерация	<b>УК-4.2</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает этапы формирования многонационального о российского общества; Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества; Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе	УО-1; УО-4; ПР-1.	
		<b>УК-5.1</b> Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История России, причины исторических процессов на различных этапах истории; Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять		

			<p>исторические факты, процессы, явления;</p> <p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>		
17	Тема 17. Проблемы и противоречия мирового развития на современном этапе	<p><b>УК-4.2</b></p> <p>Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знает этапы формирования многонационального российского общества;</p> <p>Умеет характеризовать этнический и религиозный состав российского общества;</p> <p>Владеет навыками объяснения особенностей межнационального взаимодействия в российском обществе</p>	УО-4; ПР-1.	
		<p><b>УК-5.1</b></p> <p>Воспринимает межкультурное разнообразие общества и особенности взаимодействия в нем в</p>	<p>Знает основные теории исторического процесса, основные этапы всемирной истории и История</p>		

		<p>социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>России, причины исторических процессов на различных этапах истории;</p>		
			<p>Умеет выделить основные этапы исторического пути России, обосновать как общеисторические закономерности, так и особенные черты развития России на разных этапах истории; характеризовать роль и место России в мировой истории, анализировать и сопоставлять исторические факты, процессы, явления;</p>		
			<p>Владеет навыками объяснения роли исторических знаний в жизни современного общества, уважительно относится к историко-культурному наследию России и мира; навыками ведения аргументированной дискуссии с опорой на исторические примеры; навыками поиска и использования информации об историческом разнообразии и социокультурных особенностях моделей общественного развития.</p>		
Зачет		<p><b>УК-4.2</b> <b>УК-5.1</b></p>			<p>УО-1</p>

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«История России»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «История России»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «История России» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, коллоквиум, дискуссия, тестирование) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Вопросы для собеседования:**

Вопросы для собеседования проводится в рамках семинарских занятий

#### **Занятие 2. «Ремесло историка»**

1. Откуда мы знаем о прошлом – способы и формы сохранения исторической памяти; приемы получения и анализа исторической информации
2. Понятие «исторический источник»
3. Типы и виды источников по истории России
4. Письменные источники – основа исторических исследований
  - а) летопись как источник по истории Древней Руси (на примере Повести временных лет)
  - б) законодательство как исторический источник (на примере Конституции СССР 1936 г.)

в) делопроизводственные документы как исторический источник (на примере протокола заседания Политбюро ЦК РКП(б))

г) материалы личного происхождения как исторический источник (на примере дневников Николая II)

д) акты как исторический источник (на примере купчей на семью крестьянина)

### **Занятие 6. Московское государство в эпоху Ивана III и Ивана IV**

1. Роль Ивана III в процессе формирования единого централизованного государства.

2. Социально-экономические и политические преобразования Ивана IV, и их роль в решении задач централизации. Избранная Рада и опричнина.

3. Внешняя политика Ивана III и Ивана IV. Особенности формирования многонационального государства.

### **Занятие 8 Развитие традиционной русской культуры**

1. Особенности культуры Древней Руси в X-XII вв. (Влияние Византии).

2. Русь и Золотая Орда: взаимопроникновение культур в XIII-XV вв.

3. Развитие русской культуры в XV-XVII вв.

### **Занятие 9. Модернизации в России и ее особенности в XVIII в.**

1. Социально-экономические, политические и духовные предпосылки модернизации России в XVIII в.

2. Сделайте сравнительно-исторический анализ модернизационных процессов в эпоху правления Петра I и Екатерины II: во внутренней политике, экономике, духовной жизни.

3. Можно ли считать, что преобразования второй половины XVIII в. углубили цивилизационный раскол в российском обществе? Обоснуйте свой ответ

### **Занятие 10. Российская империя в первой половине XIX в: от реформ к политической реакции**

1. Внутренняя политика Александра I: проекты преобразований, трудности и противоречия их реализации (крестьянский вопрос, система государственного управления и реформа образования).

2. Россия в период правления Николая I: консервативная модернизация.

3. Общественные движения и политическая мысль в России в первой половине XIX в. (декабристы, славянофилы, западники, теория официальной народности и др.).

### **Занятие 13. Россия в системе международных отношений (XVIII-XIX вв.)**

1. Основные направления внешней политики России в период правления Петра I и Екатерины II: общие и особенное.

2. Россия в составе антифранцузской коалиции. Отечественная война 1812 г. Венский конгресс.

3. Крымская (восточная) война: причины, основные события и результаты.

4. Основные направления внешней политики России во второй половине XIX в.

### **Занятие 15. Духовный, культурный и научный мир России в XIX – начале XX вв.**

1. «Золотой» и «серебряный» век русской литературы.

2. Развитие художественной, театральной и музыкальной культуры.

3. Вклад российских ученых в развитие мировой науки

### **Занятие 16. Россия на рубеже XIX – XX вв.**

1. Россия в конце XIX - начале XX столетия: финансы, промышленность, сельскохозяйственная сфера).  
Успехи и неудачи правления Николая II.

2. С.Ю. Витте и его план индустриализации страны.

3. Реформы П.А. Столыпина: Причины, мероприятия, противоречия, итоги и значение.

### **Занятие 22. Социально-политические и культурные преобразования в СССР в 1920-е – 1930-е гг.**

1. Советские идеологические и культурные новации в 1920-е гг. (ликвидация безграмотности, атеистическая пропаганда, пролеткульт и разрушение традиционной культуры).

2. Социальная политика и ее реализация в 1920-е – 1930-е гг. (кодекс законов о труде 1922 г., создание системы пенсионного обеспечения, борьба с беспризорностью, система защиты материнства и детства).

3. Культурная революция в СССР как основа построения социалистического общества и ее особенности

### **Занятие 23. Версальско-вашингтонская система международных отношений**

1. Складывание Версальско-Вашингтонской системы мироустройства.
2. Лига наций и особенности её функционирования.
3. Внешняя политика СССР в условиях капиталистического окружения («полоса» признания СССР).
4. Попытка создания системы «коллективной безопасности» и ее провал.
  5. Политика «умиротворение агрессора» и ее результаты.

#### **Занятие 27-28. Власть и общество в СССР (1945-1991 гг.)**

1. «Апогей сталинизма». Новый виток политических репрессий.
2. Борьба за власть после смерти И. Сталина. «Оттепель» в общественных настроениях.
3. Советское общество в период «позднего социализма» в 1970-е гг.
4. «Перестройка» и отношение к ней населения страны.

#### **Занятие 29. Проблемы экономического развития СССР в 1945-1991 гг**

1. Восстановление советской экономики в послевоенный период.
2. Попытки интенсификации экономического развития в конце 1950-х – начале 1960-х гг.
3. Динамика экономического развития СССР в середине 1960-х — начале 1980-х гг. Реформы А. Косыгина и причины их неудач.
  4. Трансформация экономики в период «перестройки» и ее результаты.

#### **Занятие 31-32. Культура, наука и духовная жизнь советского общества в 1945-1991 гг.**

1. Развитие социалистического реализма в послевоенный период в искусстве.
2. Новые тенденции в советской культуре в период «оттепели».
3. Достижения и противоречия культурной и духовной жизни в 1970-е – начале 1980-х гг.
4. Политизация культурной сферы в период «перестройки».
5. Развитие образования и науки в СССР. Вклад советских ученых в мировую науку.
6. Советское общество и религия: от конфронтации к взаимодействию.

#### **Занятие 33-34. Становление новой российской государственности**

1. Формирование новой политической системы в России.
2. Особенности политических процессов в 1990-е гг.
3. Экономические реформы: замыслы, особенности, противоречия и результаты.
4. Нарастание негативных тенденций в социальной сфере.
5. Культурное развитие страны и ее противоречия.
6. Основные направления внешней политика России в 1990-е гг.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Выступление должно быть полным, логически выстроенным, с использованием необходимой терминологии и дат. Необходимо продемонстрировать умение аргументированно излагать свою позицию, умение вести дискуссию по содержанию выступления.

## **2. Вопросы для коллоквиума:**

Коллоквиум проводится в рамках семинарских занятий

### **Занятие 3. Древнерусское государство: особенности социально-экономического развития в IX-XII вв.**

1. Какие причины обусловили колонизацию Великой Русской равнины славянскими народами?
2. Дайте характеристику природно-климатических, геополитических и других факторов, определивших особенности национального характера, жизненного уклада народов, населяющих территорию и сущность будущего государства.
3. Выявите основные социально-экономические и политические предпосылки образования Древнерусского государства.

### **Занятие 4. Христианизация Руси в социокультурном контексте**

1. Язычество Древней Руси и его особенности.

2. Принятие христианства древнерусским государством.
3. Социально-экономические, политические и культурные последствия крещения Руси.

#### **Занятие 7. Россия накануне модернизации в XVII в.**

1. Смута в Российском государстве: причины, сущность, этапы. Альтернативы смутного времени.
2. Российская государственность в эпоху первых Романовых. Проблема выбора пути общественного развития России в XVII в.: самодержавие или сословно-представительная монархия?
3. Причины, характер и особенности присоединения новых территорий к Российскому государству в XVII в.

#### **Занятие 12. Российская империя в XIX в.: национально-культурные аспекты**

1. Расширение территории Российской империи в XIX в. и рост национально-культурного разнообразия российского общества.
2. Особенности национальной политики Российского самодержавия в XIX в.
3. Зарождение национальных движений на окраинах страны.

#### **Занятие 14. Россия на Дальнем Востоке (XIX – начале XX вв.)**

1. Первооткрыватели и исследователи Дальнего Востока.
2. Этапы заселения Дальнего Востока России и их особенности.
3. Дальневосточная политика российского самодержавия в XIX в. – начале XX в.

#### **Занятие 18. Россия в Первой мировой войне**

1. Причины Первой мировой войны. Создание военно-политических блоков в Европе. Цели основных стран участниц войны.
2. Основные события Первой мировой войны и участие в них России.
3. Итоги и значение Первой мировой войны. Влияние войны на общественно-политическое развитие России.

#### **Занятие 30. СССР в системе международных отношений (1945-1991 гг.)**

1. Начало «холодной войны» и формирование биполярного мира.
2. СССР и США: от конфронтации к «новому политическому мышлению».
3. Взаимоотношения СССР со странами социалистического лагеря.
4. СССР в решении конфликтов второй половины XX в.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Выступление должно быть полным, логически выстроенным, с использованием необходимой терминологии и дат. Необходимо продемонстрировать умение аргументированно излагать свою позицию, умение вести дискуссию по содержанию выступления. В конце занятия студент должен быть в состоянии сделать вывод по теме коллоквиума.

### **3. Вопросы для дискуссии:**

Дискуссия проводится в рамках семинарских занятий

#### **Занятие 5. Социально-политические изменения в русских землях в XII-XV вв.**

1. Феодальная раздробленность Руси с конца XI в. и ее особенность. Общие и отличительные черты социально-экономического и политического развития русских земель.
2. Особенности взаимоотношений между русскими землями и Золотой Ордой (социально-политическое развитие и управление, судьба православной церкви).
3. Противостояние Руси экспансии Запада.

#### **Занятие 11. Реформы и контрреформы в России во второй половине XIX в.**

1. Характеристика состояния государства после смерти Николая I. Первые шаги Александра II после занятия престола.
2. Отмена крепостного права, военная, судебная реформы. Реформа местного самоуправления и др.
3. Царствование Александра III: контрреформы и реакция на них общества.

#### **Занятие 17. Первая русская революция. Особенности становления российского парламентаризма**

1. Первая русская революция 1905-1907 гг.: попытка социально-политической модернизации системы или попытка ее полной ликвидации.

2. Формирование первых политических партий 1905-1917 гг. Характерные черты общероссийских политических партий.

3. Думская монархия в России. Государственная Дума в системе центральной власти.

### **Занятие 20-21. Дальний Восток в годы революции и гражданской войны**

1. Особенности Великой Российской революции на Дальнем Востоке.

2. Начало военного противостояния на Дальнем Востоке (1918 – 1920 гг.).

3. Альтернативы политического развития Дальнего Востока в период Гражданской войны.

4. Иностранная военная интервенция и ее особенности на Дальнем Востоке.

5. Дальневосточная республика (ДВР): причины образования, особенности внутренней и внешней политики.

6. Завершение Гражданской войны на Дальнем Востоке. Последствия и уроки войны.

### **Занятие 24-25-26. СССР в период Второй мировой и Великой Отечественной войны**

1. Причины и особенности Второй мировой и Великой Отечественной войны.

2. Периодизация Великой Отечественной войны: основные этапы и сражения.

3. Нацистский оккупационный режим и его пособники.

4. Партизанское движение и движение сопротивления нацизму.

5. В чём проявился решающий вклад СССР в разгроме фашизма?

6. СССР и союзники. Антигитлеровская коалиция. «Ленд-лиз» и его значение.

7. Нюрнбергский, Токийский и Хабаровский процессы над военными преступниками.

8. Геноцид народов в годы Второй мировой войны (Просмотр и обсуждение видео в рамках проекта «Без срока давности»).

9. Фальсификация истории Второй мировой и Отечественной войн: цели, необходимость противодействия.

### **Занятие 35. Россия в XXI в.**

1. Модернизация политической системы в России.
2. Трансформация социально-экономического развития страны.
3. Россия в системе международных отношений.

### **Занятие 36. Роль России в решении глобальных проблем современности**

1. Природно-экологические проблемы человечества:
  - экологическая проблем
  - энергетическая проблема
  - продовольственная проблема
  - сырьевая проблема
  - проблема Мирового океана
  - рациональное использование космоса.
2. Экономические и политические проблемы человечества:
  - предотвращение ядерной войны
  - преодоление отсталости слаборазвитых стран
  - борьба с международным терроризмом
  - предотвращение региональных военных конфликтов
  - прекращение гонки вооружений.
3. Социальные проблемы современности:
  - демографическая проблема
  - проблема межнациональных отношений
  - проблема кризиса культуры и нравственности, духовного развития личности

- проблема урбанизации
- проблема охраны здоровья
- проблема борьбы с эпидемиями.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Студент должен уметь аргументированно представить свою позицию по выдвинутому тезису. Продемонстрировать навыки и культуру дискуссии; аргументы должны быть представлены по существу, лаконично, с использованием терминологии.

**Критерии оценивания устного ответа студента на практическом (семинарском) занятии  
(собеседование, коллоквиум, дискуссия) по дисциплине «История России»  
(до 3 баллов за каждое занятие)**

Количество баллов	Критерии оценки
3	студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области. Ответ логичен, последователен и отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью, умеет приводить примеры современных проблем изучаемой области; студент активно участвовал в работе семинара.
2	студент демонстрирует прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, приводить примеры; свободно владеет монологической речью. Ответ логичен и последователен (однако допускается одна - две неточности в ответе); студент активно участвовал в работе семинара.

1	ответы студента отличаются недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; слабо сформированы навыки анализа явлений, процессов, ответы и приводимые примеры недостаточно аргументированы; недостаточно свободное владение монологической речью, логичностью и последовательностью ответа (допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области); студент принимал эпизодическое участие в работе.
0	студент не ответил ни на один вопрос, заданный преподавателем, не дополнял выступления одногруппников и не участвовал в коллективном обсуждении.

#### **4. Тестовые задания по лекционному материалу**

В течение первого и второго семестров студенты должны выполнить тестовые задания, составленные по темам лекционного курса «Истории России».

В каждом семестре учащиеся выполняют 3 тестовых задания.

##### **1-ый семестр**

Задания теста №1 формируются по темам:

- 1. «Место истории в системе наук»**
- 2. «Общие закономерности образования государств. Особенности становления Древнерусского государства»**
- 3. «Средневековье как историческая эпоха»**

Задания теста №2 формируются по темам:

- 4. «Формирование единого русского государства»**
- 5. «XVII в. в мировой и российской истории»**
- 6. «Россия и мир в XVIII в. Особенности российской модернизации»**

Задания теста №3 формируются по темам:

7. «Результаты российской модернизации»
8. «Дальневосточная политика российского самодержавия»
9. «Россия и мир в начале XX в.»

#### 2-ой семестр

Задания теста №4 формируются по темам:

10. «Великая Российская революция 1917 г. и гражданская война»
11. «Тенденции мирового развития в межвоенный период»
12. «Советская модель модернизации (1918-1941 гг.)»

Задания теста №5 формируются по темам:

13. «Великая Отечественная война как ключевая составляющая Второй мировой войны»
14. «Основные тенденции мирового развития во второй половине XX в. «Холодная война»
15. «Советское общество во второй половине 1940-х – 1991 гг.»

Задания теста №6 формируются по темам:

16. «Современная Российская Федерация»
17. «Проблемы и противоречия мирового развития на современном этапе»

Примеры:

#### 1 семестр

Тест №1.

Задание. Выберите правильный ответ.

1. Предметом истории является: а) только все духовные представления человечества о прошлом, б) только все материальные предметы созданные человечеством, в) все проявления жизни человечества в прошлом, г) изучение письменных документов древнего мира, д) поиск первопричины всех событий.
2. Наиболее используемый в исследованиях тип исторических источников: а) письменные, б) вещественные, в) изобразительные, г) документальные.

3. Исторический источник это: а) древнеегипетский папирус, б) купчая на семью крестьянина, в) ваза эпохи Тан, г) танк Т-34 в музее в Кубинке, д) крейсер «Аврора», е) все вышеперечисленное.

#### Тест №2.

Задание. Выберите правильный ответ.

1. К последствиям великих географических последствий относится: а) развитие товарно-денежных отношений, б) демографический кризис в Европе, в) Реформация в Европе, г) дефицит драгоценных металлов в Европе.

2. Форма правления в Европе с начала XVI в., основанная на неограниченной власти монарха, называется: а) олигархией, б) абсолютизмом, в) тиранией, г) диктатурой.

3. Период Реформации способствовал развитию: а) нового религиозного учения, б) системы гражданских прав и свобод, в) международной торговли, г) контактов с русским государством.

#### Тест №3.

Задание. Выберите правильный ответ.

1. Одним из инициаторов реформ в период правления Александра I являлся: а) М.М. Сперанский, б) М.Н. Карамзин, в) Д.А. Милютин, г) С.Ю. Витте.

2. К чертам развития российской промышленности и торговли в первой половине XIX в. относится: а) завершение промышленного переворота, б) активное строительство железнодорожной сети, в) начало промышленного переворота, г) рост ярмарочной торговли в центральных районах страны.

3. Наполеоновские войны были закончены: а) Венским конгрессом, б) Парижским мирным договором, в) поражением России, г) победой США.

## 2 семестр

Тест №4.

Задание. Выберите правильный ответ.

1. Двоевластие в России в период с марта по июль 1917 г. подразумевало наличие двух: а) премьер-министров, б) властных структур в лице Временного правительства и Петросовета, в) императоров, г) властных структур в лице Государственной Думы и императора.

2. Важнейшими проблемами, стоявшими перед Россией после падения самодержавия, были: а) отсутствие демократических свобод, б) вопросы о мире, земле, власти, в) снятие национальных ограничений, г) все вышеперечисленное.

3. Одной из причин победы большевиков в ходе Октябрьской революции: а) выдвижение популярных среди народа лозунгов, б) их превосходство в вооружении, в) поддержка со стороны других стран, г) их объединение со всеми социалистическими партиями.

Тест №5.

Задание. Выберите правильный ответ.

1. Проводившуюся нацистами в оккупированных странах политику массового уничтожения населения называют: а) селекцией, б) ариезацией, в) геноцидом, г) сегрегацией.

2. Кодовое название плана германского командования по захвату СССР: а) «Тайфун», б) «Барбаросса», в) «Смерч», г) «Цитадель».

3. Коренной перелом в годы Великой Отечественной войны произошел в ходе: а) Битвы за Москву, б) Сталинградской битвы, в) Курской битвы, г) Операции «Багратион».

Тест №6.

Задание. Выберите правильный ответ.

1. Распад СССР стал неизбежен после: а) августовского путча 1991 г., б) войны в Нагорном Карабахе, в) избрания Президентом России Б.Н. Ельцина, г) роспуска ОВД.

2. Россия провозгласила свой суверенитет: а) 2 июня 1989 г., б) 12 июня 1990 г., в) 12 июля 1992 г., г) 9 мая 1991 г.

3. Политический кризис в России в октябре 1993 г. был связан с: а) противостоянием Президента и Верховного Совета, б) некомпетентностью Президента в политических делах, в) невозможностью решения экономических вопросов, г) массовым недовольством населения.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов): тестирования.

Тестирование проводится на практическом (семинарском) занятии. Время выполнения теста до 10 мин. Студент заранее извещается о проведении теста и должен заблаговременно повторить лекционный материал. Задания теста демонстрируются студентам в аудитории при помощи проектора или раздаются в форме бланка. Тест выполняется письменно с обязательным указанием ФИО и учебной группы студента. В случае отсутствия этой информации, результаты теста аннулируются. После истечения времени для написания теста, лист с ответами студент сдает преподавателю в аудитории. Если студент не сдал листок с ответами после окончания отведенного на тест времени, ответ не зачитывается!

В исключительных случаях, когда студент по уважительной причине (болен, вызван в военкомат и др.) при обязательном наличии соответствующего документа, подтверждающего его вынужденное отсутствие, может выполнить пропущенный тест на консультации и только один раз.

Каждый тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ дается 1 балл, что соответствует 1% рейтинга. Максимальное количество баллов – 10.

## **5. Задания для инклюзивных студентов.**

### **Занятие 6. Московское государство в эпоху Ивана III и Ивана IV (2 часа).**

### **Задание 1.**

#### **Ответьте на вопросы:**

1. Назовите социальные (экономические, внутривластные, внешнеполитические, духовные) предпосылки объединения русских земель в единое государство? Какие из них на ваш взгляд являются основными, а какие второстепенными?
2. Укажите факторы (социальные, экономические, внутривластные, внешнеполитические, духовные) стимулирующие и противодействующие процессу объединения русских земель в единое государство? Осуществите сравнительную характеристику данных факторов.
3. Назовите причины возвышения Московского княжества?
4. Укажите действия Ивана III, направленные на объединение русских земель под властью Москвы?
5. Назовите мероприятия внешнеполитической направленности Русского государства при Иване III и Иване IV? Назовите позитивные и негативные результаты данных мероприятий.
6. Назовите факторы, повлиявшие на формирование Русского многонационального государства в XVI в.

### **Задание 2.**

#### **Ответьте на задание теста. Выберите правильный ответ.**

(Форма ответа 1а, 2б, 3в и т.д. - номер вопроса и буква ответа)

1. Что из названного относится к результатам похода князя Ивана III на Великий Новгород в 1478 г.? а) предоставление новгородскому купечеству особых льгот, б) ограничение полномочий новгородского вече, в) получение московским князем в свое распоряжение больших земельных владений, г) передача большей части Новгородских земель Великому княжеству Литовскому.
2. Как называлась форма землевладения, возникшая в XV в. и предоставляемая за службу? а) поместье, б) вотчина, в) кормление, г) удел.

3. Что из названного было последствием принятия в 1497 г. Иваном III Судебника? а) ограничение свободного перехода крестьян от одного землевладельца к другому, б) введение подушной подати, в) освобождение крестьян и горожан от налогов, г) установление бессрочного сыска беглых крестьян.

**И далее до 10 вопросов.**

**Задание 3.**

**Установите соответствие между терминами, названиями и определениями. Ответы запишите в таблицу. (Пример: А1, Б2 и т.д.)**

- А) Боярская Дума
- Б) Дети боярские
- В) Заповедные лета
- Г) Земские соборы
- Д) Кормление
- Е) Местничество
- Ж) Поместье
- З) Приказы
- И) Стрельцы
- К) Ясак

- 1) административно-судебные учреждения центрального и местного управления в Московской Руси.
- 2) в XV—XVII вв. порядок замещения государственных должностей в зависимости от знатности рода и важности службы предков.
- 3) в России XV — начала XX вв. натуральный налог с народов Сибири и Севера, главным образом пушниной.
- 4) в Русском государстве XV-XVII вв. мелкие феодалы на военной службе у князей, царей, бояр, церкви.

- 5) высшее сословно-представительское учреждение Русского царства с середины XVI до конца XVII века, собрание представителей всех слоёв населения (кроме крепостных крестьян) для обсуждения политических, экономических и административных вопросов.
- 6) годы, в которые запрещался переход крестьян от одного феодала к другому в Юрьев день.
- 7) постоянный сословно-представительный орган аристократии законосовещательного характера при великом князе (царе), обсуждавший вопросы внешней и внутренней политики.
- 8) служилые люди «по прибору» в XVI — начале XVIII веков.
- 9) способ содержания должностных лиц за счет местного населения на Руси до середины XVI в.
- 10) условное земельное владение в России в конце XV - начале XVIII вв., предоставлялось государством за несение военной и государственной службы; не подлежало продаже, обмену и наследованию.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

**Семинарские занятия с инклюзивными лицами** предполагают ответы на вопросы практического занятия в письменном виде. Студент получает вопросы для подготовки к практическому занятию от преподавателя на первом занятии. Он готовит ответы на предоставленные вопросы самостоятельно. На практическом занятии преподаватель выдает студенту задание для выполнения. Задание может состоять из одной или нескольких частей. В зависимости от этого, каждая его часть должна оцениваться соответствующим количеством баллов. Так в случае 1 задания оно оценивается максимальным баллом. В данном случае приведено 3 задания. Задание №1 **ответьте на вопросы** Ответы на задания должны быть полными, лаконичными, логически выстроены. Максимальный балл за выполнение задания 1 (минимум 60 % вопросов должны иметь правильный ответ) – 1 балл. Задание № 2 **ответьте на задание теста. Выберите правильный ответ.**

Максимальный балл за выполнение задания (минимум 60 % вопросов должны иметь правильный ответ) – 6-10 баллов, что соответствует 1 баллу балльно-рейтинговой системе оценивания. Задание №3 **установите соответствие между терминами, названиями и определениями. Ответы запишите в таблицу. (Пример: А1, Б2 и т.д.)** Ответы должны быть оформлены в письменной или печатной форме. Максимальный балл за выполнение задания 1 (минимум 60 % вопросов должны иметь правильный ответ) – 1 балл. Время выполнения всех заданий - 1 час. 30 мин. После окончания занятия студент сдает работу, преподаватель её проверяет и выставляет итоговый балл.

## II. Промежуточная аттестация по дисциплине «История России»

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «История России» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

Освоение дисциплины «История России» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за подготовкой и выполнением студентами всех практических заданий, тестовых работ и выполнением всех видов самостоятельной работы. В данной системе отсутствует традиционное оценивание студентов по пятибалльной шкале. Вместо этого в процессе учебы студент получает баллы за работу на семинарах (работа малыми группами, коллоквиумы, дискуссии) и выполненные тесты. В конце каждого семестра все баллы суммируются между собой. При балльно-рейтинговой системе повышается объективность оценивания студенческих достижений по изучаемой дисциплине. Усиливается мотивация к постоянной активной работе на протяжении всего семестра.

В течение каждого семестра студент по дисциплине «История» может максимально набрать по рейтингу - 100%. Таким образом, оценочные средства, применяемые для текущего контроля, являются и оценочными средствами для промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Первый (осенний) семестр. Всего 100%, из них:**

✓ работа на семинарских занятиях - 60%:

занятие 2 – максимально 2%;

занятие 3 – 2%;

занятие 4 – 2%;

занятие 5 – 3%;

занятие 6 – 3%;

занятие 7 – 3%;

занятие 8 – 3%;

занятие 9 – 3%;

- занятие 10 – 3%;
- занятие 11 – 5%;
- занятие 12 – 5%;
- занятие 13 – 3%;
- занятие 14 – 5%
- занятие 15 – 3%;
- занятие 16 – 5%;
- занятие 17 – 5%;
- занятие 18 – 5%;
- ✓ выполнение тестов по лекционному материалу - 30%:
  - тест 1 – 10%;
  - тест 2 – 10%;
  - тест 3 – 10%.
- ✓ зачёт - 10%.

**Второй (весенний) семестр. Всего 100%, из них:**

- ✓ работа на семинарских занятиях - 60%:
  - занятие 20 – максимально 2%;
  - занятие 21 – 2%;
  - занятие 22 – 3%;
  - занятие 23 – 2%;
  - занятие 24 – 3%;
  - занятие 25 – 3%;
  - занятие 26 – 3%;

занятие 27 – 3%;

занятие 28 – 3%;

занятие 29 – 5%;

занятие 30 – 5%;

занятие 31 – 5%;

занятие 32 – 5%

занятие 33 – 3%;

занятие 34 – 3%;

занятие 35 – 5%;

занятие 36 – 5%;

✓ выполнение тестов по лекционному материалу - 30%:

тест 4 – 10%;

тест 5 – 10%;

тест 6 – 10%.

✓ зачёт - 10%.

По дисциплине «История России» учебным планом в 1 и 2 семестрах предусмотрен зачет. Студент идет на сдачу зачета при условии, что ему для получения зачета не хватает от 10 и менее % исходя из балльно-рейтинговой системы, т.е. если студент за семестр набрал от 51 до 60%, он идет на сдачу зачета по дисциплине «История России».

Для повторной промежуточной аттестации (для тех, кто в силу каких-либо причин не выполнил в отведенное учебным планом время требуемые формы работы) по дисциплине используются вопросы к зачету (1 и 2 семестр).

**Вопросы к зачету:**

### **1 семестр**

1. Место истории в системе наук. Исторический источник, его типы и виды.
2. Формационный и цивилизационный подходы в изучении истории. Периодизация мировой и отечественной истории.
3. Средневековье как стадия исторического процесса. Русские земли в период феодальной раздробленности.
4. Древнерусское государство: особенности государственного устройства и социальной структуры.
5. Принятие христианства на Руси и его социокультурное значение.
6. Особенности взаимоотношений между русскими землями и Золотой Ордой в XIII-XV вв.
7. Борьба Руси с немецкими и шведскими феодалами. Экспансия западных государств на территории Руси в XIII в.
8. Причины и последствия Великих географических открытий.
9. Объединение русских земель вокруг Москвы: предпосылки и причины.
10. Роль Ивана III и Ивана IV в процессе формирования централизованного государства. Особенности формирования многонационального российского государства.
11. Смута в России: причины, сущность и последствия.
12. Россия в эпоху первых Романовых: направления социально-экономического, политического и духовного развития государства в XVII.
13. Развитие традиционной русской культуры (X-XVII вв.)
14. Модернизация и европеизация в России в XVIII веке. Реформы Петра I и их последствия.
15. Просвещенный абсолютизм Екатерины II.
16. Расширение территории Российской империи в XIX в. Особенности национальной политики российского самодержавия в XIX веке.
17. Россия в системе международных отношений (XVIII-XIX вв.)
18. Россия в первой половине XIX в. Александр I и Николай I: от реформ к политической реакции.
19. Общественные движения и политическая мысль в России в первой половине XIX в. (декабристы,

славянофилы, западники, теория официальной народности и др.)

20. Россия в период правления Александра II. Отмена крепостного права в России. Реформы 1860-1870-х годов, их сущность и характер.

21. Дальневосточная политика российского самодержавия (XIX-начало XX вв.).

22. Внутриполитическое и социально-экономическое развитие Российской империи на рубеже XIX-XX вв.

23. Первая русская революция 1905-1907 гг. Особенности российского парламентаризма.

24. Духовный, культурный и научный мир России в XIX – начале XX вв.

25. Первая мировая война: предпосылки, причины и последствия. Становление Версальско-Вашингтонской системы международных отношений.

## **2 семестр**

1. Великая российская революция 1917 года. Выбор путей общественного развития.

2. Гражданская война в России: причины, итоги и уроки. Политика «военного коммунизма».

3. Новая экономическая политика в СССР (1921-1928 гг.). Образование СССР.

4. Политическая борьба в СССР в 1920-е – 1930-е гг.

5. Культурная революция в СССР как основа построения социалистического общества и ее особенности.

6. Советская модель модернизации 1920-е – 1930-е гг. Индустриализация и коллективизация.

7. Советский социум в 1920-е – 1930-е гг.: особенности и противоречия.

8. Основные тенденции мирового развития в межвоенный период (1919-1939 гг.)

9. Внешняя политика советского государства в 1920-е – 1930-е гг.

10. Вторая мировая и Великая Отечественная войны: предпосылки, периодизация, социально-историческое значение.

11. Нацистский оккупационный режим и движение Сопротивления.

12. Геноцид народов в годы Второй мировой войны. Нюрнбергский, Токийский и Хабаровский процессы над военными преступниками.

13. Фальсификация истории Второй мировой и Великой Отечественной войн: цели и последствия для российского общества.
14. Основные тенденции социального развития в СССР (1945-1991 гг.).
15. Проблемы экономического развития СССР в 1945- 1991 гг.
16. Послевоенное устройство мира. СССР в «холодной войне».
17. Основные тенденции мирового развития во второй половине XX в.
18. Культура, наука и духовная жизнь советского общества в 1945-1991 гг.
19. Трансформация политической системы в СССР в 1945-1991 гг.
20. Нарастание кризисных явлений в стране в конце 1980-х – начале 1990-х гг. Причины и последствия распада СССР.
21. Основные тенденции политического и социально-экономического развития РФ в 1990-е гг.
22. Политическое и социально-экономическое развитие РФ в начале XXI в.
23. Основные направления внешней политики РФ в конце XX – начале XXI вв.
24. Проблемы и противоречия мирового развития на современном этапе
25. Роль РФ в решении глобальных проблем современности.

**Критерии выставления оценки студенту на зачёте  
по дисциплине «История России»**

Баллы (рейтинго вой оценки в %)	Оценка экзамена (стандартная)	Критерии
100-61	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает основной материал дисциплины, логически и последовательно его излагает, отвечает на большинство дополнительных вопросов преподавателя.

60 и менее	«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.
------------	--------------	--

**Для инклюзивных студентов зачет проводится в тестовой форме.**

### **1 (осенний) семестр**

Пример: Тест №1. Выберите правильный ответ:

1. Христианство было принято Русью из:
  - а) Византии;
  - б) Западной Европы;
  - в) Хазарии.
2. Раздробленность раннефеодального государства:
  - а) особенность только Руси;
  - б) закономерный процесс развития общества.
3. **Впишите ответ.** По форме правления Новгород являлся \_\_\_\_\_.
4. При Иване Грозном утвердилась система власти, основанная на отношениях:
  - а) подданства;
  - б) вассалитета.
5. Смутное время в России начинается с:
  - а) восхождения на престол Романовых;
  - б) кончины царя Федора;
  - в) восхождения на престол В. Шуйского.
6. Россия стала империей при:
  - а) Алексее Михайловиче.;
  - б) Петре Великом;
  - в) Екатерине Великой

7. Екатерина Вторая встала на русский престол:

- а) по протекции Прусского короля;
- б) по завещанию Елизаветы Петровны;
- в) в результате дворцового переворота.

8. Реформа 1861 г. предоставляла крестьянам землю на условиях:

- а) полностью за счет государственной казны;
- б) бесплатно;
- в) за выкуп при содействии правительства.

9. После отмены крепостного права помещики:

- а) сохранили право собственности на землю;
- б) были лишены права собственности на землю;
- в) были вынуждены продать свою землю государству.

10. В Манифесте 17 октября 1905 г. было обещано:

- а) принять конституцию России;
- б) наделить крестьян землей;
- в) созвать законодательную Государственную думу.

11. Столыпинская аграрная реформа предусматривала:

- а) отмену помещичьего землевладения;
- б) укрепление общинного землевладения;
- в) сохранение помещичьего землевладения.

12. Значение Соборного Уложения 1649 г. было в том, что оно:

- а) закрепляло самодержавную власть царя;
- б) расширило права русской православной церкви;
- в) ограничило власть царя.

13. Петр I ввел в России:

- а) снижение налогов;
- б) подушную подать;
- в) контроль над царской властью со стороны Сената.

14. Свод законов Российской империи по распоряжению Николая I составлял:

- а) А.А. Аракчеев;
- б) А.Х. Бенкендорф;
- в) М.М. Сперанский.

15. Монголо-татары:

- а) не повлияли на религию русских;
- б) насильственно обращали в русских в свою веру

16. В IX-X вв. центром объединения русских земель становится:

- а) Московское княжество;
- б) Новгородская земля;
- в) Киевское княжество.

17. Государственное правление первого царя династии Романовых отмечено тем, что он:

- а) приблизил структуру государственного управления к европейской;
- б) вывел страну из Смуты;
- в) ликвидировал Боярскую думу.

18. Церковная реформа XVII в России привела к:

- а) появление протестантизма;
- б) сближению православной и католической церкви;
- в) расколу русской православной церкви.

19. Александр II вошел в историю как царь освободитель, т.к.:

- а) он освободил дворян от обязательной государственной службы;
- б) освободил крестьян Прибалтийского края от крепостной зависимости;
- в) освободил всех крестьян от крепостничества.

## **2 (весенний) семестр**

Пример: Тест №1. Выберите правильный ответ:

1. В период НЭПа в экономику внедрялись элементы долгосрочного планирования. Первым был план:

- а) создания иностранных концессий;
- б) ГОЭЛРО;
- в) 1-й пятилетки.

2. «Холодная война» началась в:

- а) 1945 г.;
- б) 1946 г.;
- в) 1953 г.

3. Республикой Россия была провозглашена:

- а) 17 октября 1905 г.;
- б) 1 сентября 1917 г.
- в) 25 октября 1917 г.

4. Одна из причин принятия решения о коллективизации сельского хозяйства заключалась в стремлении советского руководства:

- а) заменить продразверстку продналогом;
- б) отказаться от принудительных методов управления сельским хозяйством;
- в) найти средства для финансирования индустриализации.

5. США и Великобритания желали скорейшего вступления СССР в войну с Японией в 1945 г., потому что рассчитывали на:

- а) разгром советскими войсками японской Квантунской армии
- б) отказ СССР от участия в европейских делах
- в) советское участие в оккупации Японии после победы

6. Что было результатом проведения консервативного курса руководства СССР в 1970-е – начало 1980-х гг.?

- а) массовые забастовки рабочих;
- б) усиление бюрократизации партийно-государственного аппарата;
- в) депортация ряда народов

7. В августе 1945 г. США подвергли ядерной бомбардировке японские города Хиросиму и Нагасаки с целью

- а) выполнить обязательства, взятые перед СССР на Тегеранской конференции;
- б) уничтожить опорные пункты, препятствующие десанту на Японские острова;
- в) утвердить гегемонию в послевоенном мире.

8. Что является одной из важных внешнеполитических задач РФ в начале XXI в.?

- а) вхождение в «большую семерку» ведущих стран мира;
- б) усиление интеграционных процессов в СНГ;
- в) вступление в НАТО.

9. Кризис сбыта и «ножницы цен» в период НЭПа возникли из-за:

- а) монополии государства на внешнюю торговлю;
- б) государственной политики регулирования цен;
- в) увеличения сельскохозяйственного производства и снижения цен на его продукцию при неизменно высоких ценах на промышленные изделия.

10. Главным итогом индустриализации в СССР стало:

- а) интеграция страны в мировую экономическую систему;
- б) обретение экономической независимости;
- в) экономическое укрепление прослойки мелких и средних предпринимателей.

11. СССР в 1930-е гг.

- а) подписал в Версале мирный договор с Германией;
- б) вступил в Лигу Наций;
- в) поддержал Мюнхенское соглашение.

12. Что из названного характеризовало внешнюю политику СССР в конце 1940-х гг.?

- а) нормализация отношений с Югославией;
- б) разногласия со странами Запада и разделение мира на 2 системы;
- в) принятие Программы мира.

13. Что из названного относилось к периоду перестройки в СССР?

- а) принятие новой Конституции СССР;
- б) возобновление процесса реабилитации жертв массовых репрессий;
- в) падение в обществе интереса к публицистике.

14. Антигитлеровская коалиция опиралась в 1-ую очередь на сотрудничество СССР:
- а) США;
  - б) США и Англией;
  - в) США , Францией, Китаем.

- 15 . Какая международная организация была создана в 1955 г.
- а) Организация Варшавского договора;
  - б) Организация Объединенных Наций;
  - в) Совет экономической взаимопомощи.

16. В канун Великой Отечественной войны СССР был исключен из Лиги Наций за:
- а) нападение на Финляндию;
  - б) участие в гражданской войне в Испании;
  - в) участие в конфликте у о. Хасан.

17. Что было одной из причин неудачи экономических реформ в СССР во 2 половине 1960-х гг.
- а) ликвидация отраслевых министерств;
  - б) недостаточное снабжение предприятий сырьем;
  - в) отсутствие полной поддержки реформ высшим партийно-государственным аппаратом;

18. Одна из основных причин перехода СССР и США к политике разрядки в 1970- е гг. состояла в:
- а) укреплении экономики СССР в результате реформ А.Н. Косыгина;
  - б) упрочении отношений СССР и Китая;
  - в) достижении СССР военно-стратегического паритета с США;

19. Общественно-политическая жизнь в России в 1990-х гг. характеризовалась
- а) борьбой за свободу выезда из страны;
  - б) подпольным распространением запрещенных литературных произведений;
  - в) идеологическим плюрализмом.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов): зачётное тестирование (**только для инклюзивных студентов**)

Тестирование проводится в аудитории во время сдачи зачета. Тест включает 19 вопросов. За правильный ответ дается 1 балл. Максимальное количество баллов – 19

- «зачтено» выставляется студенту, если он набрал от 12 до 19 баллов;
- «не зачтено» выставляется студенту, если студент набрал от 0 до 11 баллов.

### Б1.О.01.03\_ФОС\_Иностранный язык

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Иностранный язык»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-6.	УК-4.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	<u>Знает</u> : современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации.	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10	-
			<u>Умеет</u> : применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения.	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10	
			<u>Владеет</u> : методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10 ПР-12	
		4.3. Грамотно и	<u>Знает</u> : принципы и правила	УО-1	

		<p>эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ</p>	<p>деловой коммуникации, особенности устной и письменной форм речи</p>	<p>УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10</p>	
			<p><u>Умеет:</u> осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной среде</p>	<p>УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10</p>	
			<p><u>Владеет:</u> культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов</p>	<p>УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10 ПР-12</p>	
	<p>5.2. Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия</p>	<p><u>Знает:</u> сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь.</p>	<p>УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10 ПР-12</p>		
		<p><u>Умеет:</u> обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и уметь выстраивать общение в мире культурного многообразия.</p>	<p>УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10 ПР-12</p>		
		<p><u>Владеет:</u> способами анализа разногласий и в межкультурной коммуникации и способами их разрешения; навыками общения в мире культурного</p>	<p>УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10</p>		

			многообразия.		
3	Разделы 7-12.	УК-4.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	<u>Знает:</u> современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации.	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10	-
			<u>Умеет:</u> применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения.	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10	
			<u>Владеет:</u> методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10 ПР-12	
		4.3. Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках	<u>Знает:</u> принципы и правила деловой коммуникации, особенности устной и письменной форм речи	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10	
			<u>Умеет:</u> осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной среде	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10	
			<u>Владеет:</u> культурой деловой	УО-1	

		и государственном языке РФ	речи, навыками создания деловых текстов	УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10 ПР-12	
		5.2. Понимает разнообразие сообществ различных регионов на основе знаний об особенностях их развития и взаимодействия	<u>Знает</u> : сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь.	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10 ПР-12	-
			<u>Умеет</u> : обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и уметь выстраивать общение в мире культурного многообразия.	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10 ПР-12	
			<u>Владеет</u> : способами анализа разногласий и в межкультурной коммуникации и способами их разрешения; навыками общения в мире культурного многообразия.	УО-1 УО-3 ПР-1 ПР-3 ПР-10	
4	Экзамен	УК – 4.2, УК – 4.3, УК-5.2			ПР-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

«Иностранный язык»

Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно ориентируется в математических терминах, знает, как применять полученные знания в решении широкого спектра физических задач. Способен самостоятельно выбирать эффективные математические методы, наиболее подходящие для конкретных физических задач.
Базовый	«зачтено» / «хорошо»	Понимает основные математические принципы, необходимые для профессиональной деятельности. Знает, как применять полученные знания в решении широкого спектра физических задач. Способен самостоятельно подбирать математические методы, подходящие для конкретных физических задач.
Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в терминологии и применении методов. В большинстве случаев способен применить изученные методы в решении физических задач. С затруднениями способен подбирать математические методы, подходящие для конкретных физических задач.
Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Иностранный язык»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Иностранный язык» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Иностранный язык» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, доклад/презентация, деловая/ролевая игра, тестирование, рабочая тетрадь) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Вопросы для собеседования:**

##### **МОДУЛЬ 1 «BEGINNER»**

Разделы 1-6:

1. Where are you from?
2. Do you have a big family?
3. When do you usually see your friends?
4. What is your favorite music style and why?
5. Tell about your food preferences.
6. How do you usually spend your holidays?
7. How long does it take you to get to the restaurant?
8. What are two things you need to do this week?

Разделы 7-12:

1. What films do you like watching?
2. What broadcasts do you like watching?
3. Tell your groupmates about your preferences in clothes.
4. What kind of clothes do you usually wear?
5. What is your favourite room? Can you describe it?
6. How was your day?

##### **МОДУЛЬ 2 «ELEMENTARY»**

Разделы 1-6:

1. Where are you from?
2. Do you want an iPhone?
3. What is your favourite room? Can you describe it?
4. Do you have a big family?
5. Does it often rain in December?

6. Why are you always late?
7. What time do you usually finish work?
8. What do you think of Vladivostok?
9. Where are you going tonight?
10. What sports do you like watching?
11. What is your favourite season?
12. When do you usually see your friends?

Разделы 7-12:

1. Why do you learn to speak English?
2. What are two things you need to do this week?
3. What are you planning to do after class?
4. Which famous person would you like to have dinner with?
5. What dish would you like to learn to cook?
6. What did you want to be when you were little?
7. Have you ever forgotten an important password?
8. Have you ever bought anything on AliExpress?
9. Where were you at 8 o'clock yesterday evening?
10. What are you learning this week?
11. Which do you prefer VK or Instagram? Why?
12. Can you play the guitar?

### **МОДУЛЬ 3 «PRE-INTERMEDIATE»**

Разделы 1-6:

1. Have you ever been to the shopping center?
2. What will you do at the weekend?
3. Do you often remember what you did in the previous day?
4. How many hours of sleep do you get a night?
5. Was it raining yesterday?
6. How has your city changed since 2010?
7. When you are stressful, how do you feel physically?

Разделы 7-12:

1. What is something you didn't use to like but now you do?
2. What is something that you used to that you wish you still did?
3. When you were a teenager, did you use to think that forty was old?
4. What kind of school did you use to go?
5. What are some new laws that your country's government might pass?
6. Do you think a woman could be president of your country?
7. What are some things you might buy if you had more money?
8. Are people today luckier than they were 50 years ago?

9. Do you think buying a more expensive brand means it is much better than a cheaper brand?

10. What is healthier: eating good food or getting lots of exercise?

#### **МОДУЛЬ 4 «INTERMEDIATE»**

Разделы 1-6:

1. Have you ever been to the shopping center?

2. What will you do at the weekend?

3. Do you often remember what you did in the previous day?

4. How many hours of sleep do you get a night?

5. Was it raining yesterday?

6. How has your city changed since 2010?

7. When you are stressful, how do you feel physically?

8. Do you often eat out?

9. Where do you most spend time with your family?

10. Are you more alike with your mom or dad?

11. Do you have your monthly budget?

12. Do you sometimes waste money for unnecessary things?

13. How long have you been studying English?

14. Are you always exhausted after studies?

15. Do you have a good sense of humor, I mean, can you tell any hilarious stories?

Разделы 7-12:

1. Can you drive a car? Are you a careful driver?

2. Who do you think is more caring and sensitive, men or women?

3. Who can multitask better, men or women?

4. Can you say that you are homesick? Why or why not?

5. Should students talk to their teacher about problems?

6. Are you calm and patient?

7. When do you feel disappointed?

8. Would you like to be a spectator at a football match or a player?

9. Did you use to argue a lot with your friends?

10. Has there been any sci-fi released recently?

11. Can you recognize fingers and toes?

12. Do we have different grades for school and university?

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Собеседование проводится в рамках тематики практических занятий.

Оцениваются знания и кругозор студента, умение логически построить ответ,

владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Ответы должны отличаться достаточным объемом знаний, глубиной и полнотой раскрытия темы, логической последовательностью, четкостью выражения мыслей, характеризующих знание основных лексических единиц, грамматических категорий и конструкций, принципов построения высказываний, умение ими пользоваться при ответе.

### Критерии оценки:

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Ответ показывает прочные знания основных лексических единиц, грамматических категорий и конструкций, принципов построения высказываний, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность событий, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.	100 – 86 Зачтено
Базовый	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных лексических единиц, грамматических категорий и конструкций, принципов построения высказываний, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность событий, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допущено не более трех лексических и/или грамматических ошибок, которые студент исправил самостоятельно.	85-76 Зачтено
Пороговый	Ответ, свидетельствующий в основном о знании основных лексических единиц, грамматических категорий и конструкций, принципов построения высказываний, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; недостаточном умении объяснять сущность событий и приводить примеры; недостаточно свободном владении монологической речью. Допущено не более трех лексических и/или грамматических ошибок.	75-61 Зачтено
Уровень не достигнут	Ответ, обнаруживающий незнание основных лексических единиц, грамматических категорий и конструкций, принципов построения высказываний, отличающийся неглубоким раскрытием темы; слабое владение монологической речью, отсутствие логичности и последовательности. Допущено более трех лексических и/или грамматических ошибок.	60-0 Не зачтено

## 2. Тематика докладов/презентаций

### МОДУЛЬ 1 «BEGINNER»

Разделы 1-6:

#### 1. Hotels and motels.

2. Food and drink.

Разделы 7-12:

1. Доклад/презентация по результатам индивидуального чтения (на выбор студента).

## **МОДУЛЬ 2 «ELEMENTARY»**

Разделы 1-6:

1. New class – new friends.
2. Different countries – different symbols.
3. How to behave in a new class.
4. Pets are people' friends.
5. The role of family in my life.
6. Tell about your talent. What competitions or TV shows you can enter.
7. What city you'd like to live and why.
8. My favorite season.
9. Tell about importance of reading in our life.
10. The way of celebrating an event (birthday, wedding, New Year, Halloween, etc.).

Разделы 7-12:

1. I like/dislike to watch/read detectives.
2. Ghosts really exist!
3. Your preference in food.
4. Pros and cons of using “white gold”.
5. Tell about dangerous places in your city.
6. Tell about famous fortune tellers.
7. What dangerous place(s) you'd like to visit.
8. Imagine that you have to go and live for a year in a foreign city. Tell which city you'd like to go and why.
9. The way of keeping in touch in modern world.
10. Tell about your favorite place to spend your free time.
11. Current fashion trends.
12. Types of public transport in London.
13. The noisiest cities in the world.
14. Tastes differ.

## **МОДУЛЬ 3 «PRE-INTERMEDIATE»**

Разделы 1-6:

1. Describe a photo/ picture of your last trip.

2. Make a presentation about your next holiday. You should include the following information: a country, a city, the length of holidays, a type of accommodation to stay, a tourist route and so on.
3. Online shopping is better than Offline shopping.

Разделы 7-12:

1. It is widely believed that house chores should be shared between men and women equally.
2. 'Phobias of famous people'. Choose one celebrity, talk about his/her life, what phobia this person has and what solutions you can offer.

#### **МОДУЛЬ 4 «INTERMEDIATE»**

Разделы 1-6:

1. The national cuisines in the English-speaking countries.
2. Healthy eating.
3. Environment-friendly way of consuming food.
4. The problems of modern families.
5. Gadgets and kids.
6. Changes in family structures.
7. Too much money: bad or good?
8. Black money.
9. Money system in the future.
10. The country I would love to move to.
11. Why people have a fear to change something in their lives.
12. The kinds of punishments for speed driving.
13. The causes of car accidents.
14. Women can multitask better than men.
15. Balancing family life, work and studies.
16. Money or family values first? Which way to go.
17. The most common bad manners of behavior in a society.
18. Good and bad manners in ... (the USA, England, Australia, China, Japan).
19. How to cope with anger.
20. Can every person learn a foreign language?

Разделы 7-12:

1. How to reveal a talent.
2. Is it a good idea to monetize your hobbies?
3. The disadvantages of superstitions.
4. The psychological effects of superstitions.
5. The physical effects of superstitions.
6. The problems of meeting a life partner in a modern society.
7. The value of friendship.

8. Can movies or books influence our choice of a life partner?
9. In your opinion, who is a very talented actor or actress? Why?
10. Does violence in films and on television inspire violence in real life?
11. The films which are worth seeing as they can foster the best human character features.
12. Can appearance influence self-esteem and confidence?
13. In your opinion, do people with too many tattoos look attractive?
14. Explain the meaning of the proverb “beauty is skin deep”. Do you agree? Or not?
15. The differences in Western and Asian educations.
16. The pros and cons of homeschooling.
17. Who must choose the career of a child - parents or children?
18. What does living with parents give you?
19. Are you pressured by your parents to act in a certain way?
20. The perfect relations between children and parents.

Цель доклада/презентации – расширить общий кругозор студента за счет использования дополнительных англоязычных источников; научить планировать длительное высказывание на английском языке с логическими переходами от одной мысли к другой, расширить словарный запас; выработать у учащихся профессиональных умений четко, грамотно формулировать и излагать мысли на английском языке, использовать изученную лексику, грамматические категории и конструкции в ситуациях межкультурного, повседневно-бытового, социально-культурного и делового общения на английском языке.

### **Требования к содержанию и структуре доклада/презентации**

Доклад/презентация студента – это самостоятельная работа на тему, предложенную преподавателем (тема может быть выбрана и студентом, но обязательно должна быть согласована с преподавателем).

При подготовке доклада/презентации необходимо учитывать следующее:

#### **1. Выбор темы.**

Следует предпочесть тему, которая является наиболее интересной и актуальной в текущий промежуток времени. Тема должна быть достаточно широко представлена в англоязычной прессе и Интернете качественными и доступными материалами. Далее необходимо продумать свое сообщение и составить примерный план своего высказывания. Следует проработать отдельные слова и устойчивые фразы уроков по теме сообщения, а также пополнить синонимический словарный запас.

#### **2. Регламент выступления и объем сообщения.**

Как правило, длительность звучания устной презентации составляет около 5 минут при следующих параметрах напечатанного текста доклада: текст в объеме

1800 знаков, т.е. одной печатной страницы А4 с использованием шрифта Times New Roman, кегль 14 пт и интервала 1,5.

**Требования к выполнению презентации:**

1. Для оформления презентации обязательным требованием является использование фирменного стиля университета.

2. Первый слайд должен содержать название доклада, ФИО и координаты (номер группы, направление подготовки, адрес электронной почты) выступающего. Каждый слайд должен иметь заголовок и быть пронумерованным.

3. Презентация начинается с аннотации, где на одном-двух слайдах дается представление, о чем пойдет речь.

4. Презентация не заменяет, а дополняет доклад. Не надо писать на слайдах то, что можно сказать словами.

5. Размер шрифта основного текста – не менее 16pt, заголовки - 20 pt. Наиболее читабельным и традиционно используемым в научных исследованиях является Times New Roman. Необходимо оформлять все слайды в едином стиле.

6. Не нужно перегружать слайд информацией. Не нужно много мелкого текста. При подготовке презентации рекомендуется в максимальной степени использовать схемы, иллюстрации с их кратким описанием. Фотографии и рисунки делают представляемую информацию более интересной и помогают удерживать внимание аудитории, давая возможность ясно понять суть темы.

**Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Доклады/презентации проводятся в рамках практических занятий по обозначенным темам. Доклад/презентация готовится каждым студентом самостоятельно или в микрогруппе. Студент должен использовать только те англоязычные литературные источники, которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Должна быть обеспечена последовательность изложения. Доклад должен быть достаточно кратким, но раскрывающим тему. Объем презентации должен составлять 10 слайдов. Выступление с докладом/презентацией должно занимать не более пяти минут, что позволит адекватно воспринимать аудиторией озвучиваемый материал и выделить время на обсуждение вопросов. Студенту следует хорошо владеть материалом доклада/презентации.

Ответ должен отличаться четкостью выражения мыслей, достаточным объемом знаний, использованием примеров, характеризующих знание основных лексических единиц, грамматических категорий и конструкций, принципов построения высказываний, дополнительных англоязычных источников, умение ими пользоваться при ответе. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с темой.

**Критерии оценки:**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Студент выразил своё мнение по сформулированной теме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Широко использованы технологии Power Point. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана, тема раскрыта полностью, выступление выстроено логично. Студент демонстрирует свободное владение материалом, четко следует регламенту выступления. Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений. Отсутствуют или практически отсутствуют языковые ошибки.	100 – 86  Зачтено
Базовый	Студент выразил своё мнение по сформулированной теме, аргументировал его. Используются технологии Power Point. Тема раскрыта практически полностью, основные идеи изложены последовательно, выступление выстроено логично. Студент демонстрирует практически свободное владение материалом и соблюдает регламент выступления. Ответы на вопросы с приведением пояснений. Допущено незначительное количество языковых ошибок, которые не препятствуют пониманию материала.	85-76  Зачтено
Пороговый	Студент выразил своё мнение по сформулированной теме. Используются технологии Power Point. Заявленная тема раскрыта частично, допущено нарушение логической последовательности аргументов. Допущены языковые ошибки, которые не препятствуют общему пониманию материала, Доклад представлен с опорой на текст. Студент не смог ответить на все дополнительные вопросы.	75-61  Зачтено
Уровень не достигнут	Студент не выразил своё мнение по сформулированной теме. Заявленная тема не раскрыта, информация неполная. Допущено большое количество языковых ошибок. Студент не ответил на дополнительные вопросы.	60-0  Не зачтено

### 3. Банк тестовых заданий

#### МОДУЛЬ 1 «BEGINNER»

##### Разделы 1-3:

1. Hello, I have a \_\_\_\_\_. My name is Matthew Jones.

- A) reserve
- B) reservation
- C) reserving
- D) reserved

2. Beach equipment is \_\_\_\_ to all of our guests, free of charge.

- A) average
- B) available
- C) avail
- D) advantage

3. We only have one \_\_\_ left, and it's for a single room. The rest of the hotel is full.

- A) vaccination
- B) vacation
- C) vacancy
- D) vagrant

407. 4. I'd like to order room \_\_\_ please. I'd like a bottle of red wine sent up to room

- A) stuff
- B) staff
- C) standard
- D) service

5. Can I \_\_\_ my stay for another day please?

- A) exit
- B) express
- C) extend
- D) extention

6. I'm leaving tomorrow. What time do I have to check \_\_\_ by?

- A) up
- B) through
- C) over
- D) out

7. The \_\_\_ for a single room is \$60 a night.

- A) rate
- B) pay
- C) hire
- D) rent

8. Could you give me a \_\_\_ up call at 6 o'clock in the morning please?

- A) sleep
- B) start
- C) morning
- D) wake

#### **Разделы 4-6:**

1. Which of the following words has the meaning «good reputation»?

- A) custom
- B) honour
- C) hierarchy

2. Layla is a ... because her husband died 2 years ago.

- A) stepmother
- B) nephew

- C) widow
3. Tommy has bad ... with his step-sister because she is very grumpy.  
A) connection  
B) relationship  
C) interrogation
4. Hank and Karen ... for 10 years when they divorced two weeks ago.  
A) is married  
B) had been married  
C) was married
5. — I ... of spending my winter holidays in Switzerland.  
— Wow! I ... it's a great idea.  
A) am thinking, think  
B) think, am thinking  
C) thinks, think
6. Every evening I ... about half an hour on the phone with my step-sister.  
A) am spending  
B) spend  
C) had spent
7. Guess the profession of a person who mends or pulls out bad teeth.  
A) a dentist  
B) a librarian  
C) an accountant
8. Guess the profession of a person whose job is to stop a fire.  
A) a chef  
B) an editor  
C) a fireman

**Разделы 7-9:**

1. She has taught English ... five years.  
A) by  
B) at  
C) for
2. We have been living here ... March.  
A) for  
B) since  
C) about
3. I'll become a senior lieutenant ... next month.  
A) in  
B) -  
C) for
4. I won't be out very long. I'll be back ... ten minutes.  
A) since

- B) at  
C) in
5. The view was overwhelming, ...?  
A) was it  
B) wasn't it  
C) does it
6. You mustn't eat junk food, ...?  
A) do you  
B) must you  
C) mustn't
7. The monkeys swim and dive in the water, ...?  
A) do they  
B) does they  
C) don't they
8. We will participate in this conference, ...?  
A) won't we?  
B) do we?  
C) will we?

**Разделы 10-12:**

1. There \_\_\_\_ a new supermarket in the town.  
A) is  
B) are
2. There \_\_\_\_ a cloud in the sky.  
A) isn't  
B) aren't
3. There \_\_\_\_ some presents here.  
A) are  
B) was
4. There \_\_\_\_ a lot of shorts and socks in the suitcase.  
A) were  
B) was
5. Oh! It is so noisy! \_\_\_\_ a party.  
A) There was  
B) There is
6. \_\_\_\_ there more apples in the fridge? I need them for my salad.  
A) Is  
B) Are
7. \_\_\_\_ there any questions about the issue? If not, we can discuss next one.  
A) Was  
B) Are
8. \_\_\_\_ 7 cats in your flat? How could you feed them?

- A) Was there
- B) Were there

**Рекомендации по подготовке к тестированию и требования к оцениванию результатов (Модуль 1 «Beginner»):**

Тесты составлены таким образом, что в каждом из них правильным является лишь один из вариантов ответа. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать лишь один индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

Студенты на практических занятиях 9, 18 (разделы 3, 6) и 27, 36 (разделы 9, 12) первого и второго семестров обучения выполняют лексико-грамматические мини тесты. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 30-45 секунд на один вопрос. Тест считается пройденным, если допущено не более 40% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.

**МОДУЛЬ 2 «ELEMENTARY»**

**По разделам 1-6:**

1. Put the words in the correct order.

Example: Italian you do like food / Do you like Italian food?

1) did Ben yesterday where go  
\_\_\_\_\_?

2) are listening you to what  
\_\_\_\_\_?

3) many people at party the how were  
\_\_\_\_\_?

4) going on go holiday year this you are to  
\_\_\_\_\_?

5) Millie her with does parents live  
\_\_\_\_\_?

2. Circle the correct verb.

- 1) **hire** / buy / go souvenirs
- 2) stay / **meet** / **rent** an apartment
- 3) do / take / **spend** photos
- 4) go / **be** / have for a walk
- 5) take / have / **spend** a good time

3. Write the questions for the answers. Use the words in parentheses.

- 1) A \_\_\_\_\_ ? (your parents)  
B They're from Greece.
- 2) A \_\_\_\_\_ ? (the restaurant)

B It's not far.

3) A \_\_\_\_\_? (play/tennis)

B No, I can't.

4. We \_\_\_\_\_ to France last summer.

1) going

2) go

3) went

5. I always \_\_\_\_\_ toast for breakfast.

1) am having

2) have

3) has

6. \_\_\_\_\_ your brother play the guitar?

1) Does

2) Has

3) Is

7. My mum doesn't like \_\_\_\_\_ to work.

1) drive

2) driving

3) to driving

8. They \_\_\_\_\_ TV at the moment.

1) 're watching

2) watched

3) watch

### Разделы 7-12:

1. I \_\_\_\_\_ to Rome.

1) am never been

2) 've never been

3) was never

2. What \_\_\_\_\_ tomorrow afternoon?

1) are you going

2) are you going to do

3) do you do

3. We \_\_\_\_\_ to Rome and then we drove to Florence.

1) flew

2) flown

3) flied

4. She \_\_\_\_\_ to school today because she's ill.

1) doesn't go

2) didn't go

3) didn't going

5. I \_\_\_\_\_ at the moment because I'm on holiday.

1) 'm not studying

2) don't study

3) not study

6. \_\_\_\_\_ any brothers or sisters?  
1) Have you  
2) Do you  
3) Do you have
7. \_\_\_\_\_ last night?  
1) Where you went  
2) Where did you go  
3) Where you did go
8. My brother \_\_\_\_\_ football.  
1) doesn't like  
2) don't like  
3) doesn't likes

### **МОДУЛЬ 3 «PRE-INTERMEDIATE»**

#### **Разделы 1-6:**

1. \_\_\_ any brothers or sisters?  
1) Have you  
2) Do you  
3) Do you have
2. \_\_\_ last night?  
1) Where you went  
2) Where did you go  
3) Where you did go
3. My brother \_\_\_ football.  
1) doesn't like  
2) don't like  
3) с doesn't likes
4. Her parents \_\_\_ a small business.  
1) has  
2) haves  
3) have
5. \_\_\_ to music when I'm working.  
1) never listen  
2) don't never listen  
3) listen never
6. In the picture the woman \_\_\_ a blue skirt.  
1) wears  
2) wearing  
3) is wearing
7. A What \_\_\_ ? B I'm looking for my keys.  
1) you are doing  
2) do you do

3) c are you doing  
8. She's at university. She \_\_\_ history.

1) 's studing

2) 's studying

3) studying

**Разделы 7-12:**

1. We \_\_\_ to Malta last August.

1) were

2) went

3) did go

2. I saw the film, but I \_\_\_ it.

1) didn't liked

2) don't liked

3) didn't like

3. When I got home, my parents \_\_\_ on the sofa.

1) were sitting

2) was sitting

3) were siting

4. What \_\_\_ at 11 p.m.? You didn't answer my call.

1) you were doing

2) you was doing

3) were you doing

5. She couldn't see him because she \_\_\_ her glasses.

1) wasn't wearing

2) didn't wear

3) didn't wearing

6. We had lunch in a restaurant. \_\_\_ we decided to go for a walk.

1) After

2) Then

3) When

7. We had a great time, \_\_\_ the weather wasn't very good.

1) so

2) because

3) although

8. Call me if you \_\_\_\_\_ a taxi.

1) won't find

2) don't find

3) didn't find

**Рекомендации по подготовке к тестированию и требования к**

## оцениванию результатов (Модуль 2 «Elementary», Модуль 3 «Pre-Intermediate»):

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует либо выбрать лишь один индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу, либо следовать заданию (поставить слова в правильном порядке, выбрать правильный глагол).

Студенты на последнем практическом занятии 6 раздела (первый семестр) и 12 раздела (второй семестр) выполняют тестовые задания на проверку изученного языкового материала по изученным разделам. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 30-45 секунд на один вопрос. Тест считается пройденным, если допущено не более 40% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.

## МОДУЛЬ 4 «INTERMEDIATE»

### Разделы 1-6:

#### GRAMMAR

1. Underline the correct form.

Example: We usually get up / get up usually early every morning.

- 1) Jake is taking / takes vitamins every day.
- 2) Clare buys a lot of takeaways, but I prefer / I'm preferring home-made food.
- 3) Do you watch / Are you watching the football match tomorrow night?
- 4) I don't usually have / I'm not usually having dessert, but I'll have one tonight.
- 5) Helen doesn't work / isn't working tomorrow, so we're meeting for lunch.
- 6) In the summer, we often cycle / we're often cycling to work.

2. Complete the sentences with shall / going to / will or the present continuous.

Example: I'm sure that Jess will help (help) you with your work.

- 1) A. I \_\_\_\_\_ (go) into town this afternoon. \_\_\_\_\_ (I / go) to the supermarket on my way back?  
B. Yes, we need bread, milk and some fruit.  
A. OK. I \_\_\_\_\_ (get) all that, and some eggs, too.
- 2) A. I heard on the radio that the weather \_\_\_\_\_ (be) excellent this weekend.  
B. That's good, because my parents \_\_\_\_\_ (come) to stay with me.
- 3) A. I went to see Cloud Atlas yesterday at the cinema. It's excellent.  
B. Oh good. I \_\_\_\_\_ (see) it tomorrow.  
A. I think you \_\_\_\_\_ (love) it.

3. Complete the sentences. Use the correct form of the verb in brackets.

Example: We're meeting (meet) Bob outside the cinema at 7.30.

- 1) Paolo \_\_\_\_\_ (buy) a new car next week.
- 2) I \_\_\_\_\_ (need) a lot of sleep at the moment so I can concentrate on my exams.

- 3) We hardly ever \_\_\_\_\_ (eat) together as a family.
- 4) Hi, Beth. Sorry, I can't talk right now. I \_\_\_\_\_ (drive).
- 5) You look very serious! What \_\_\_\_\_ (think) about?
- 6) I know that Carlos \_\_\_\_\_ (hate) me! He never says anything nice to me.
- 7) I \_\_\_\_\_ (have) dinner with my younger brother at 8.00 tonight.

## VOCABULARY

4. Underline the odd word out.

Example: beans salmon spicy sausages

- 1) spicy jar fresh frozen
- 2) duck lamb chicken beans
- 3) cherry cabbage pepper cucumber
- 4) grilled roast boiled raw
- 5) crab squid beef prawn
- 6) frozen low-fat tinned cook

5. Write the family word(s).

Example: a mother or father parent

- 1) someone with no brothers or sisters \_\_\_\_\_
- 2) your brother's / sister's daughter \_\_\_\_\_
- 3) your husband's / wife's brother \_\_\_\_\_
- 4) your father's new wife \_\_\_\_\_
- 5) your brother's / sister's son \_\_\_\_\_
- 6) your grandfather's / grandmother's mother \_\_\_\_\_
- 7) everybody in your family \_\_\_\_\_

6. Complete the sentences with the correct word.

Example: Jim's really shy. He hates meeting new people.

shy sensitive extroverted

- 1) Sergio is so \_\_\_\_\_ for his age! He seems much older than 14.  
competitive sensitive mature

- 2) Vicky can seem like a different person on different days – she's very \_\_\_\_\_.

sensible moody mean

- 3) You should think about how other people feel instead of being so \_\_\_\_\_!  
spoilt independent selfish

- 4) In sport, boys are often more \_\_\_\_\_ than girls. They always want to win.  
bossy competitive reliable

- 5) Natalia was very \_\_\_\_\_ tonight. Do you think she's OK?  
extroverted confident quiet

- 6) She's just \_\_\_\_\_ because you got a higher score than her in the test yesterday.

ambitious spoilt jealous

- 7) Juan is always trying to pay for everything. He's very \_\_\_\_\_.  
generous honest sensitive

## PRONUNCIATION

7. Match the words with the same sound.

fruit hard-working plate cucumber sugar raw

Example: train plate

1) boot \_\_\_\_\_

2) horse \_\_\_\_\_

3) bird \_\_\_\_\_

4) bull \_\_\_\_\_

5) computer \_\_\_\_\_

8. Underline the stressed syllable.

Example: tal|ka|tive

1) re|be|llious

2) com|pe|ti|tive

3) cour|gette

4) mush|room

5) in|de|pen|dent

## Разделы 7-12:

### GRAMMAR

Tick A, B, or C to complete the sentences.

Example: My parents B in China.

A) are born

B) were born

C) was born

1. Anna's in the kitchen. She \_\_\_\_\_ dinner.

A) cooks

B) 's cooking

C) will cook

2. I \_\_\_\_\_ to eat fresh vegetables – I don't like frozen.

A) prefers

B) 'm preferring

C) prefer

3. Today most people \_\_\_\_\_ on junk food.

A) cuts down

B) are cutting down

C) is cutting down

### VOCABULARY

4. Underline the odd word out.

Example: glass napkin knife eggs

A) melon peach beetroot pear

B) father nephew niece brother

C) captain track fan spectator

5. Write the opposite of the adjective.

Example: lazy hard-working

A) mature \_\_\_\_\_

B) tidy \_\_\_\_\_

C) tiny \_\_\_\_\_

6. Underline the correct word.

Example: The journey took ages. I was really tired / tiring the next day.

A) I forgot to wear socks to work. It was so embarrassed / embarrassing.

B) We were really frightened / frightening during the hurricane.

C) She often feels very depressed / depressing in the winter.

## PRONUNCIATION

7. Match the words with the same sound.

charming inherit journey height injured

selfish organized paid team gossip owe

Example: phone owe

A) fish \_\_\_\_\_

B) jazz \_\_\_\_\_

C) snake \_\_\_\_\_

## LISTENING

8. Listen to conversation. Tick A, B, or C.

Rob used to like eating a lot of \_\_\_\_\_.

A) curry

B) pizza

C) sweets

### **Рекомендации по подготовке к тестированию и требования к оцениванию результатов (Модуль 4 «Intermediate»):**

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа.

Студенты на последнем практическом занятии 6 раздела (первый семестр) и 12 раздела (второй семестр) проходят тест, который состоит из различных заданий на проверку изученного языкового материала (лексики, грамматики, фонетики, чтения) по всем изученным в семестре разделам. Как правило, время выполнения тестовых заданий составляет 30-40 минут. Тест считается пройденным, если допущено не более 40% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.

### **Критерии оценки:**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Студент точно отвечает на все вопросы теста, указывает все возможные правильные варианты или допускает 10% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.	100-86 Зачтено

Базовый	Студент точно отвечает на все вопросы теста, указывает все возможные правильные варианты, но допускает 20% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.	85-76 Зачтено
Пороговый	Студент при ответе на вопросы теста допускает 40% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.	75-61 Зачтено
Уровень не достигнут	Студент допускает более 40% ошибок от всего массива правильных вариантов ответов.	60-0 Не зачтено

#### 4. Примерные темы эссе

##### **МОДУЛЬ 1 «BEGINNER»**

###### **Разделы 1-6:**

1. Write about your personal details.
2. Life story of famous people.
3. The most memorable New Year's Eve.
4. The favourite place I would like to visit.

###### **Разделы 7-12:**

1. Two things I haven't done yet, but I am going to do.
2. Write an article for the Looking for Love website.
3. Write about your job/studies
4. Write about your interests

##### **МОДУЛЬ 2 «ELEMENTARY»**

###### **Разделы 1-6:**

1. Pros and cons of living in a foreign country.
2. Does appearance matter?
3. Haste makes waste.
4. Pros and cons of life in Britain.
5. Homeless dogs – who is to blame?
6. Day/ night job – what to choose.
7. How to deal with noisy neighbors?
8. What's better to read – an e-book or hard copy?
9. Humor, jokes and side effect of April Fool's Day.

###### **Разделы 7-12:**

1. Taking selfies – pros and cons.
2. Some people believe in dark forces. Are you the one?
3. Life without sugar and salt. Is it possible?
4. Healthy and junk eating.
5. Dangerous places – to visit or not?

6. To write a letter or send a message?
7. The role of cell phones in our life.
8. What's better – to visit a new place or to go to a favorite one again?

### **МОДУЛЬ 3 «PRE-INTERMEDIATE»**

#### **Разделы 1-6:**

1. Write your profile for dating
2. Describe a photo/ picture of your last trip. You should say: when/where it was; who went with you, why you went there. Describe things you saw and did on your trip.
3. Don't forget to use Past Simple/ Past Continuous, time sequencers and connectors.
4. Some people think that public health is the responsibility of the government while others think that people should be responsible for their own health. Discuss both views and give your own opinion.

#### **Разделы 7-12:**

1. Write a formal email.
2. A restaurant has placed an advertisement for waiters and waitresses in your local newspaper. Write a letter to the restaurant, applying for the job. In your letter: explain what you are currently doing; describe your suitability for this area of work; say when you can attend an interview. Write at least 150 words. You do **NOT** need to write any addresses.
3. Some people believe that professional sportsmen and women are paid too much money nowadays in relation to their usefulness to society. Do you agree or disagree?
4. "A character living in poverty comes into an unexpected fortune."

### **МОДУЛЬ 4 «INTERMEDIATE»**

#### **Разделы 1-6:**

- 1) Do you prefer eating out or eating at home?
- 2) The culture of eating.
- 3) Nutritious eating.
- 4) The influence of parents and kid relationship on study.
- 5) The values of a modern families.
- 6) The most important person in my life (my mother/my father/my grandpa/my aunt, etc).
- 7) Can you buy happiness for money?
- 8) Hobbies that make money: have fun and get paid.
- 9) Managing money.

- 10) The crucial moments in our life that have changed it.
- 11) Are you afraid of changes in life?
- 12) The dangers of distracted driving.
- 13) Dangerous youth driving.
- 14) Your favourite means of transport.
- 15) Contribution of women in the development of the world economy.
- 16) Emotional differences between men and women.
- 17) The challenges of a modern family.
- 18) Effect of bad manners on people.
- 19) What irritates you in other people's behavior?
- 20) Cell phone conversations in public.
- 21) How do you distinguish talent, gift and abilities?
- 22) What are you good at?
- 23) The talented person I know.
- 24) The weirdest superstitions and rituals in sport.
- 25) Why are people superstitious?
- 26) Do you or your friends/family members have superstitions?
- 27) The way we meet friends and partners nowadays.
- 28) Do you think it is better to be single or to be married?
- 29) The advantages and disadvantages of a blind date.
- 30) What is your all-time favorite movie? Why?
- 31) Is it possible that watching films at home will replace cinema going in the future?
- 32) How do you choose which movie to watch? (the genre/the director/the main star?)
- 33) The first thing you notice about a person.
- 34) Do people spend too much money and time on beauty nowadays?
- 35) Why do people take photos?

### **Разделы 7-12:**

- 1) What are Mickey Mouse courses? Are they an often phenomenon of the modern life?
- 2) In your opinion, is it necessary to ban homework?
- 3) Standardized testing should be abolished. Do you agree or not?
- 4) What does living with parents give you?
- 5) Are you pressured by your parents to act in a certain way?
- 6) The perfect relations between children and parents.
- 7) Your dream job.
- 8) Jobs of the future. What jobs won't exist in 5 or 10 years that exist now?

- 9) Career of family?
- 10) Shopping for you: a pleasure or a torture?
- 11) Are you good at haggling?
- 12) How to save money.
- 13) What does it mean to be lucky? Are you lucky or not?
- 14) In your culture, what do you do to attract luck?
- 15) The most incredible (interesting) encounter in your life.
- 16) Are you gadget addicted?
- 17) How gadgets distract us from life.
- 18) The advantages and disadvantages to buying the latest product.
- 19) Worship somebody: good or bad?
- 20) Do you have any idol you follow?
- 21) What are the best examples of iconic design?
- 22) What crimes do you think will decrease in the future?
- 23) How strict should the law be with people who drink and drive?
- 24) Do like reading detective stories?

Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей на иностранном языке. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, овладеть деловым стилем речи.

### **Требования к содержанию и структуре эссе:**

Эссе пишется в формальном (деловом) стиле. В эссе требуется выразить свою точку зрения на заданную тему, а также привести противоположные точки зрения и объяснить, почему обучающийся с ними не согласен. Обучающиеся должны подкрепить свое мнение примерами или доказательствами.

В эссе должны активно использоваться конструкции типа «In my opinion», «I think». Необходимо использование вводных слов и конструкций типа “On the one hand, on the other hand, слов - связок (Nevertheless, Moreover, Despite). Запрещается использование сокращения, типа “I’m”, “they’re” “don’t”.

Эссе состоит из четырех абзацев: вступление, основная часть (абзац 1 и абзац 2) и заключение.

Если тема эссе подразумевает написание **формального или неформального электронного письма**, необходимо учитывать не только адресата, но и лексику, которая должна использоваться. Формальное или официальное письмо мы пишем, когда хотим быть вежливыми, но плохо знаем адресата – такое часто случается в деловой переписке (письмо клиенту / деловому партнеру, заявление о приеме на

работу, отклик на вакансию, отзыв / жалоба, деловое письмо от одной компании к другой, письмо с запросом официальной информации). Неформальное, когда мы хорошо знакомы с читателем и хотим быть дружелюбными (письмо для друга / знакомого, письмо родственникам, коллеге, поздравление с днем рождения коллеги).

Формальный email должен быть простым, лаконичным, коротким и содержательным. Не следует использовать узкоспециальную лексику, но употреблять просторечия и жаргонизмы тоже не стоит. Такое письмо всегда должно быть вежливым и грамматически правильным, иметь четкую структуру и необходимое оформление.

В неформальном письме, наоборот, можно использовать жаргон, сленг, уменьшительно-ласкательные обращения. Такое письмо не имеет четких правил и зачастую может быть свободным в форме подачи информации. Однако и у формальных и у неформальных писем должна быть определенная структура.

Структура электронного письма:

Subject (тема письма). Тема – это первая часть информации, которую увидит адресат письма. Особенно тема важна для официальной переписки, ведь в ней раскрывается основная суть сообщения, показывается важное оно или нет. В любом случае, она влияет на то, прочитают письмо или нет. Хорошо составленная тема письма – это основная мысль обращения, в ней должно быть ключевое слово или деталь сообщения (например, если вы хотите оповестить коллегу о предстоящем совещании, то можно написать: meeting on the 26th May at 11 a.m. Или, например, об обучающей лекции: lecture on the 26th March at 10 a.m. Резюме для устройства на работу: CV for employment). В любом случае, эта часть письма должна быть очень короткой и передавать его самую суть. В неформальном письме, например, в письме другу, следует также указать основную мысль текста, но можно сделать это менее официально.

Обращение. После темы письма идет обращение к адресату, именно с него нужно начинать основной текст сообщения. Как и в обычном письме, обращение от остального текста обязательно отделяется запятой. Далее текст идет с новой строки (например, Dear Ms. Jackson, Thank you...). В неформальном письме, соответственно, нет таких жестких правил (Hi Tom, / Hello Kate, ).

Основная часть. Начать основной текст письма следует с обозначения цели его написания. В деловом письме первый абзац следует сделать максимально коротким и содержательным. Последующие абзацы должны пояснять информацию, которую вы уже сообщили. Как правило, формальные письма пишутся коротко и по существу без лишних описаний и подробностей. Не забывайте, что каждую смысловую часть письма следует выделять новым абзацем. Первое предложение в деловом письме можно начать с:

Thank you for your letter... / Спасибо за Ваше письмо...

We would like to thank you for your letter of... / Мы хотели бы поблагодарить Вас за ваше письмо...

I regret to inform you... / Мне жаль сообщить вам...

I'm writing to let you know that... / Я пишу, чтобы сообщить о...

We would like to point out that... / Мы хотели бы обратить ваше внимание на...

Please could you send me... / Не могли бы вы выслать мне...

Примеры для неформального письма:

How are you doing? / Как твои дела?

It was nice to hear from you recently / Было приятно услышать о тебе недавно

I'm sorry I haven't written for such a long time / Прости, что так долго не писал тебе

Hope you're well / Надеюсь, что у тебя все хорошо.

Вложение. Это важный элемент электронного письма, особенно официального. Если вы прикрепляете документ, то нужно обязательно сообщить об этом, иначе получатель может пропустить или не заметить его, например:

We enclose... / Мы прилагаем...

I am sending you... / Я высылаю тебе/Вам

Please find attached... / Пожалуйста, посмотрите

Заключительная фраза. В электронном письме также должна быть и заключительная фраза. Например, в официальном варианте могут использоваться такие выражения: Sincerely yours, / Искренне Ваш,; Kind regards, / С уважением,; With many thanks, / С благодарностью,; Yours faithfully, / Искренне Ваш (используется, если имя вам не известно).

После заключительной фразы нужно указать ваше имя и фамилию. В случае, если письмо было направлено компании, то укажите свою должность.

Если тема эссе подразумевает написание **мини рассказа**, то повествование необходимо вести от первого лица (I, we; my, our; me, us) или от третьего лица (he, she, they; his, her, their; him, her, them). Рассказ может описывать как реальные, так и вымышленные события. Для описания используются прошедшие времена (прошедшее простое, прошедшее продолженное, прошедшее совершенное, прошедшее совершенное продолженное).

Рассказ должен быть озаглавлен и логически разделен на абзацы:

1. вступление, в котором вводится тема и сцена (упоминаются главные герои, когда и где происходило действие, начало развития событий);

2. основная часть, состоящая, как правило, из 2 или 3 абзацев. В этой части необходимо изложить события в порядке следования друг за другом и описание кульминационного момента, то есть события, которое имеет наиболее эмоциональную окраску. Обязательно использование средств логической СВЯЗИ:

when, then, as soon as, as, while, two hours later, suddenly, but, at once, immediately и тд.

3. заключение, в котором говорится о том, что произошло в конце истории, а также говорится о реакции и чувствах главных героев.

Чтобы сделать рассказ интересным для чтения, следует использовать разнообразие прилагательных, наречий, глаголов. НЕ рекомендуется использовать простые слова базового уровня (nice, good, bad, well и тд), следует вспомнить те описательные прилагательные, наречия и глаголы, которые уже освоены вами в рамках учебной программы по английскому языку.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Задание индивидуальное. Эссе предоставляется в письменном виде, представляет собой либо краткое письменное рассуждение, либо электронное письмо, либо рассказ. Каждый студент получает вариант темы для написания эссе. Эссе выполняется в сроки, устанавливаемые преподавателем по реализуемой дисциплине, сдаются на проверку ведущему преподавателю.

Основные параметры оценки: содержание, организация текста, лексика, грамматика. Оценивается умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы и делать выводы, обобщающие авторскую позицию.

### **Критерии оценки:**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов / оценка
Повышенный	При написании эссе студент показал навыки самостоятельной работы по теме, свободное владение монологической речью. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Стилизовое оформление речи, формат высказывания и средства логической связи выбраны правильно. Текст правильно разделен на абзацы. Используемый словарный запас, и грамматические структуры соответствуют поставленной задаче. Нарушения в использовании лексики и грамматические ошибки практически отсутствуют. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.	100 – 86 Зачтено
Базовый	При написании эссе студент показал навыки самостоятельной работы по теме, свободное владение монологической речью. Эссе характеризуется последовательностью изложения. Некоторые аспекты, темы раскрыты не полностью. Имеются отдельные нарушения стилизового оформления речи и формата высказывания, мелкие недостатки при использовании средств логической связи, делении текста на абзацы. Используемый словарный запас соответствует	85-76 Зачтено

	поставленной задаче, однако встречаются отдельные неточности в употреблении слов либо словарный запас ограничен, но лексика использована правильно. Имеется ряд грамматических ошибок, не затрудняющих понимание текста. Работа выполнена в установленные сроки.	
Пороговый	Эссе отражает не все аспекты, указанные в задании. Нарушения стилового оформления речи встречаются достаточно часто. Высказывание не всегда логично, имеются ошибки в формате высказывания, в использовании средств логической связи, их выбор ограничен. Деление текста на абзацы отсутствует. Использован неоправданно ограниченный словарный запас, часто встречаются нарушения в использовании лексики, либо некоторые из них могут затруднить понимание текста. Часто встречаются ошибки элементарного уровня, или ошибки немногочисленны, но затрудняют понимание текста. Работа выполнена в установленные сроки.	75-61 Зачтено
Уровень не достигнут	Эссе не выполнено либо содержание не отражает те аспекты, которые указаны в задании или не соответствует требуемому объему. Отсутствует логика в построении высказывания, формат высказывания не соблюдается. Крайне ограниченный словарный запас не позволяет выполнить поставленную задачу. Грамматические правила не соблюдаются.	60-0 Не зачтено

## 5. Тематика деловых/ролевых игр

### МОДУЛЬ 1 «BEGINNER»

#### Разделы 1-6:

Ролевая игра «Заселение в отель»:

#### Booking a Room: Hotel English

**Role-play Activity.** A role-play activity to practice booking a room in a hotel. Divide the class into two groups: hotel front desk clerks and hotel guests. The front desk clerks get hotel information cards and a front desk activity sheet, which they have to fill out. The guests get their role-play prompts and their activity sheets, which they have to fill out. The guests will go from hotel to hotel and book a room in each hotel. As the guests are going around, both guests and front desk clerks are recording information.

#### Target Language

Front Desk: Welcome to the Wyatt Hotel. How may I help you?

Traveler: I'd like a room please?

Front Desk: Would you like a single or a double?

Traveler: I'd like a double, please?

Front Desk: May I have your name, please?

Traveler: Timothy Findley.

Front Desk: Could you spell that please?

Traveler: F-I-N-D-L-E-Y.

Front Desk: How many are in your party?

Traveler: Just two.

Front Desk: How many nights would you like to stay?

Traveler: Just tonight.

Front Desk: How will you be paying?

Traveler: Is Visa OK?

Front Desk: That'll be fine. Would you like a wake-up call?

Traveler: Yes, I'd like a wake-up call for 6:30. Do you have a pool?

Front desk: Yes, we do. On the 2nd floor. Here's your key. That room 405 on the fourth floor.

### **Разделы 7-12:**

#### **Ролевая игра “A job interview”.**

Концепция игры:

Как правило, студенты делятся на две подгруппы (каждая может включать от пяти до восьми человек). Из них два человека – топ менеджеры, которые поместили в газету объявления о вакансиях. Каждой подгруппе выдается следующая информация: объявление о вакансии, образец CV, информация о проведении интервью, которые обсуждаются на занятии. Каждый участник получает роль, причем претендентам выдается их предположительная характеристика. Пока одна подгруппа проводит интервью, другой можно предложить образовать “Shadow cabinet” и параллельно с топ менеджерами выбрать свою кандидатуру на замещение этой вакантной должности. Следует предупредить топ менеджеров, что у них есть строго определенное количество времени на каждого претендента, в противном случае игра может затянуться. Кроме того, менеджерам понадобится время на принятие решения и объявление о своем решении.

### **SALES & MARKETING MANAGER**

Primary function:

using knowledge of customers and partners and their needs manage Customer Support Sales & Marketing programs for the district.

Job requirements:

University degree in Marketing or equivalent in experience

Prior Sales or Marketing experience

Fluency in English

Good written / verbal skills

Generic competencies:

Good organizational skills

Team player

Ability to multi-task

Excellent communicator

Works well in dynamic environment

Accepts / manages change.

### **Roles**

1. personnel manager

2. sales manager

3. applicants

### **Before the interview**

So you're going to have an interview for a job. Great! Now for the hard part. To do well on an interview you need to give it some thought first. Employers want to learn if you are the person they want, so you'll be asked a lot about yourself. Think about it now, and you'll be able to give clear answers:

1. What do I do well?
2. School subjects?
3. What are my good points?
4. Previous job?
5. Why would I like this job?
6. Part time work?
7. Spare-time interests?
8. What do I like doing and why?
9. What is my family like?
10. What do I not like doing and why?
11. School activities?

You will want to ask questions:

1. The job itself?
2. Training?
3. Prospects for advancement?
4. Educational opportunities?
5. Conditions?
6. Can I see where I would be working?
7. Hours?
8. Salary?

### **At the interview**

DOs:

1. Arrive early. Call ahead if you're delayed.
2. Try to smile and show confidence.
3. Ask questions and show interest in the job.
4. Be polite, listen carefully, and speak clearly.

DONT's:

1. Don't panic, even if faced by more than one person. [Breathe deeply and remember all your good points].
2. Don't slouch or look bored. (Stand and sit straight, make eye contact].
3. Don't smoke or chew gum.
4. Don't give one-word answers or say you don't care what you do.

List of roles (candidates' character traits, outlooks, goals and sometimes background are described).

1. You prefer to work hard, money doesn't matter much.
2. Money is your main consideration. It doesn't matter if the job is boring.
3. You are a bit lazy and trying to conceal it. But you have a family to support (three children).
4. You're very ambitious. Your aim is to climb high.
5. You're very insecure and shy. You hate speaking in front of large audience, to superiors, interviewers, etc.
6. You're very creative, full of energy. You're bossy and other people's opinions don't matter much.

## **МОДУЛЬ 2 «ELEMENTARY»**

### **Разделы 1-6:**

1. Imagine you're at the party you don't know anyone. Introduce yourself to at least five other students.
2. Imagine you're in a hotel and you want certain things from a receptionist.
3. Driving a car too fast. A police officer stops you. He is/isn't angry with you.
4. You're a student who doesn't turn off a phone in the classroom. The teacher is angry with you.
5. You're walking in the park. Someone with a dog is walking towards you.
6. You come to the café. You're short of time and want to take food away.
7. You and a stranger are looking at some clothes in the store. The clothes are beautiful but expensive.

### **Разделы 7-12:**

1. Imagine that your first and last name are completely the same as the first and last name of another person.
2. Imagine you interview a famous person. What can you ask him/her about?
3. Choose a role and give your partner travel advice according to the pictures.

4. Play a game to make small talk at your friend's party.
5. Choose a role and order food and drink in a coffee shop.

### **МОДУЛЬ 3 «PRE-INTERMEDIATE»**

#### **Разделы 1-6:**

1. Imagine you're at the party you don't know anyone. Introduce yourself to at least five other students.
2. Imagine you're in a hotel and you want certain things from a receptionist.
3. Driving a car too fast. A police officer stops you. He is/isn't angry with you.
4. You're a student who doesn't turn off a phone in the classroom. The teacher is angry with you.
5. You're walking in the park. Someone with a dog is walking towards you.
6. You come to the café. You're short of time and want to take food away.
7. You and a stranger are looking at some clothes in the store. The clothes are beautiful but expensive.

#### **Разделы 7-12:**

1. Imagine that your first and last name are completely the same as the first and last name of another person.
2. Imagine you interview a famous person. What can you ask him/her about?
3. Choose a role and give your partner travel advice according to the pictures.
4. Play a game to make small talk at your friend's party.
5. Choose a role and order food and drink in a coffee shop.

### **МОДУЛЬ 4 «INTERMEDIATE»**

#### **Разделы 1-6:**

Ролевые игры: выражение мнения.

1. The problem of using genetically-modified (GM) food nowadays.
2. Balancing work and family.
3. To save money or to spend it?
4. The pros and cons of challenges in our life.
5. The appropriate age for getting driver's license.
6. The problems of parents and children.
7. Is our society getting angrier or not? If yes, why?
8. Is talent a nature gift or the result of hard work?
9. The pros and cons of dating online.
10. Why do people choose the profession of a stuntman?
11. The pros and cons of personal pictures downloading in social nets.

#### **Разделы 7-12:**

Ролевые игры: выражение мнения.

1. Should all school graduates have a university education?
2. What age should young people live separately from their parents?
3. Are there male jobs and female jobs?
4. The pros and cons of buying online.
5. Getting luck is a happy coincidence or the result of your efforts.
6. The pros and cons of life full of tech devices.
7. The pros and cons of following an idol.
8. The arguments for and against death penalty.

### **Ролевая игра «Situation at a restaurant».**

#### **1. Pair work.**

Role-play the following situation at a restaurant. Read the instructions and get ready with the dialogue in 3 minutes.

**Student A.** You are a waiter/waitress at a restaurant. One of your visitors/customers is very rude and arrogant to you. Try to talk to him or her in a polite manner. Look at the Useful vocabulary to help you.

**Student B.** You are at a restaurant. You ordered a dish but the waiter is too slow and the dish is not really tasty. You are nervous and angry. Try to show the waiter/waitress your impatience and displeasure.

#### **Useful language**

##### **Polite request:**

Could you tell me what's happened, please?

Would you explain me what kind of soup you would like, please?

Would you mind bringing you another plate of soup, please?

Do you think you could be a bit more patient?

Can you calm down, please?

Shall I give your money back?

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Деловая/ролевая игра – эффективное средство контроля достижения целей курса, т.к. позволяет оценить умение обучающегося применять на практике полученные знания, выстраивать своё коммуникативное поведение в различных ситуациях, готовить обучающегося к определенным действиям в реальных жизненных ситуациях. Игры предполагают групповое решение задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации или осмысления реальных ситуаций. Самостоятельная подготовка к ним предполагает поиск и анализ различных способов решения проблем. В результате поиска следует отобрать и натренировать активную лексику и грамматические обороты, которые помогут в

ходе практических занятий проявлять спонтанность речи и поддерживать ход групповой дискуссии. Это может быть заранее подготовленный монолог или элементы диалогической речи. Участники могут выступать в качестве оценщиков, высказывая своё мнение в ходе организованной преподавателем дискуссии.

Основные параметры оценки: соблюдение правил оформления, соответствие ситуации, правильность аргументации, содержание, взаимодействие с собеседником, лексический запас, грамматическая правильность речи, произношение, активное использование лексико-грамматического материала по изучаемой теме.

### Критерии оценки:

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Задание полностью выполнено: цель общения полностью достигнута. Тема раскрыта в заданном объеме и представлена в виде логичных и связных высказываний. Продемонстрирована способность начинать и активно поддерживать беседу, соблюдая очередность в обмене репликами: способность быстро реагировать и проявлять инициативу при смене темы. Показан большой словарный запас, соответствующий поставленной задаче. Используются разнообразные грамматические структуры, в более сложных структурах допущено небольшое количество ошибок, которые не мешают пониманию. Речь понятна: соблюдается правильный ритм и интонационный рисунок. Все звуки в потоке речи произносятся правильно.	100-86 Зачтено
Базовый	Студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме. Задание выполнено, цель общения достигнута, однако, тема раскрыта не в полном объеме, высказывания в основном логичные и связные. В большинстве случаев демонстрирует способность начинать при необходимости и поддерживать беседу, реагировать и проявлять инициативу при смене темы. В некоторых случаях наблюдаются паузы. Использован достаточный словарный запас, в основном соответствующий поставленной задаче. Однако, наблюдается некоторое затруднение при подборе слов и отдельные неточности в беседе. Используются грамматические структуры, в целом, соответствующие поставленной задаче. Допущены ошибки, как в простых, так и сложных структурах, однако, они не препятствуют пониманию. В основном, речь понятна: звуки в потоке речи	85-76 Зачтено

	произносятся правильно, однако, в ритме и интонационном рисунке прослеживается заметное влияние родного языка.	
Пороговый	Задание выполнено частично: цель общения достигнута не полностью, тема раскрыта недостаточно. Студент не стремится начинать и поддерживать беседу, передает наиболее общие идеи в ограниченном контексте, в значительной степени зависит от помощи со стороны собеседника. Показан ограниченный словарный запас, в некоторых случаях недостаточный для выполнения задания. Допущены многочисленные неточности или ошибки, затрудняющие понимание. В отдельных случаях понимание речи может быть затруднено из-за неправильного ритма, интонационного рисунка и неправильного произнесения отдельных звуков; требуется напряженное внимание со стороны слушающего.	75-61 Зачтено
Уровень не достигнут	Студент не способен или частично способен вести и/или поддерживать беседу. Задание не выполнено, цель общения не достигнута. Словарный запас не соответствует поставленной задаче. Допущены многочисленные ошибки затрудняющие понимание. Содержание высказывания не воспринимается.	60-0 Не зачтено

## 6. Задания рабочей тетради

### МОДУЛЬ 1 «BEGINNER»

#### Раздел 1:

##### 1. Дайте пять примеров для каждой колонки

	Sport	Genre of music	Color	Free time activity
1)				
2)				
3)				
4)				
5)				

##### 2. Дополните недостающей информацией

- 1) "Your dog is really cute! Can I caress?" \_\_\_\_\_
- 2) "It is so cold today!" \_\_\_\_\_
- 3) "Please, bring me the check!" \_\_\_\_\_
- 4) "This color does not suit me." \_\_\_\_\_
- 5) "Where can I find a bottle of milk?" \_\_\_\_\_

##### 3. Заполните список

IF YOU WANT TO MAKE A SMALL TALK YOU:

- 1) Should be nice

2) Should ask positive questions

3)

4)

5)

4. Дополните:

a) Improve your skills in studying English \_\_\_\_\_

b) Improve \_\_\_\_\_ your \_\_\_\_\_ relationships \_\_\_\_\_ with friends \_\_\_\_\_

c) Improve your mental abilities \_\_\_\_\_

5. Заполните таблицу

I adore	I dislike	I like	I can't stand

6. Дополните местоимением

-I love documentaries very much.

-Oh, I don't like \_\_\_\_\_. I prefer science fiction.

-I hate fantasy, \_\_\_\_\_ is so strange!

-But you watch horrors, right?

-Yeah, I love \_\_\_\_\_. I have some favorite!

-Are \_\_\_\_\_ so popular nowadays? Why?

-May be, because \_\_\_\_\_ thrill...

-Oh, I think \_\_\_\_\_ are right.

7. Напишите прописью:

11:30 \_\_\_\_\_

9988 \_\_\_\_\_

15422 \_\_\_\_\_

333-999 \_\_\_\_\_

1:15 \_\_\_\_\_

7:40 \_\_\_\_\_

13-18-90 \_\_\_\_\_

1998 (year) \_\_\_\_\_

2005 (year) \_\_\_\_\_

440 \_\_\_\_\_

8. What is your favorite music style and why (about 5-7 sentences).

9. Make a dialogue "in the hotel reception\restaurant" (5-7 sentences).

**Раздел 2:**

**1. Раскройте скобки и поставьте глагол в правильное время.**

Пример: Samantha ... (visit) Tretyakov Gallery last month. – Samantha visited Tretyakov Gallery last month.

1. Mark ... (not finish) his essay yet.
2. Helen ... (read) a book when she heard a loud shriek.
3. My brother ... (go out) with his girlfriend every day.
4. First he ... (dial) the code, then he opened the safe.
5. I'm afraid we ... (not go) to the party tomorrow.

**2. Соедините части предложения, обращая внимание на время.**

1. They are going to	a) counting money at the moment.
2. We were playing video game when Mia	b) were at Mary's party last night.
3. A cashier is	c) spend a vacation in Las Vegas.
4. Grace and Tyler	d) call you this afternoon.
5. Ryan will	e) came back home.

**3. Поставьте С (Correct), если предложение верно и W (Wrong), если не верно.**

1. Andrew has found an abandoned temple yesterday.
2. This time next week, I will assist in excavations in Egypt.
3. The Earth revolves around the Sun.
4. Jake was watching TV while I was doing my homework.
5. Every Sunday I am playing football with my friends.

**4. Поставьте слова в правильном порядке, образуя предложение.**

Пример: every day / goes / Johnson / a restaurant/ to. – Johnson goes to a restaurant every day.

1. for / a holiday / has / she / dinner / been / two hours/ cooking.
2. at / clouds / the / look / ! / going / it / to / is / snow.
3. doing / they / now / what / are / ?
4. didn't / food / Kate / yesterday / buy / any .
5. be / a computer / for / will / you / using / long?

**5. Вставьте much или many:**

1. Please don't put ... pepper on the meat.
2. There were ... plates on the table.
3. I never eat... bread with soup.
4. Why did you eat so ... ice-cream?
5. She wrote us ... letters from the country.
6. ... of these students don't like to look up words in the dictionary.
7. ... in this work was too difficult for me.
8. ... of their answers were excellent.

**6. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму прилагательного:**

1. This man is (tall) than that one.

2. Asia is (large) than Australia.
  3. The Volga is (short) than the Mississippi.
  4. Which building is the (high) in Moscow?
  5. Mary is a (good) student than Lucy.
  6. The Alps are (high) than the Urals.
  7. This garden is the (beautiful) in our town.
  8. She speaks Italian (good) than English.
  9. Is the word "newspaper" (long) than the word "book"?
  10. The Thames is (short) than the Volga.
  11. The Arctic Ocean is (cold) than the Indian Ocean.
- 7. How do you usually spend your holidays (about 5-7 sentences).**
- 8. Make a dialogue "on the bus stop\airport" (5-7 sentences).**

### Раздел 3:

#### **1. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Present Continuous или в Present Simple:**

1. I (to read) books in the evening. 2. I (not to read) books in the morning. 3. I (to write) an exercise now. 4. I (not to write) a letter now. 5. They (to play) in the yard now. 6. They (not to play) in the street now. 7. They (to play) in the room now? 8. He (to help) his mother every day. 9. He (to help) his mother every day? 10. He (not to help) his mother every day.

#### **2. Измените предложения:**

1. Sorry, we don't allow dogs in our safari park. (Извините, но мы не допускаем собак в наш сафари парк.)
2. The postman will leave my letter by the door. (Почтальон оставит мое письмо у двери.)
3. My mum has made a delicious cherry pie for dinner. (Мама приготовила вкусный вишневый пирог на ужин.)

#### **3. Измените предложения в активном залоге на пассивный залог, обращая внимание на грамматическое время глагола. Используйте предлог by.**

1. Mrs. Simpson has cleaned all the windows today. (Миссис Симпсон помыла все окна сегодня.)
2. Frank has packed the suitcase. (Фрэнк упаковал чемодан.)
3. Bob paid the bills. (Боб оплатил счета.)
4. The doctor will examine her tomorrow. (Доктор осмотрит ее завтра.)
5. My granny paints the door every year. (Моя бабушка красит дверь каждый год.)

#### **4. Откройте скобки, употребляя необходимое время:**

1. Oh no! The children \_\_\_\_\_ (cook). Look at the state of this kitchen!

2. How many times Wendy \_\_\_\_\_ (be) late for work this week?
3. I'm going to give that cat some food. It \_\_\_\_\_ (sit) on the doorstep for hours. I'm sure it's starving.
4. I \_\_\_\_\_ (do) grammar exercises all morning. I deserve a treat for lunch.
5. You \_\_\_\_\_ (not / buy) your mother a present? That's really mean of you.

**5. Ответьте на вопросы, используя информацию в скобках.**

How old your pet (to be)?

Where their aunt (to be) from? (England)

What it (to be)? (a fox)

Who those boys (to be)? (her nephews)

Where that man (to be) from? (Greece)

What it (to be)? ( a box)

What those girls (to be)? (students)

Where their cousin (to be) from? (Holland)

How old your uncle (to be)?

What it (to be)? (a window)

**6. Откройте скобки**

1. We often (to play) football here.
2. My sister (to play) chess in her room now.
3. Look! Jane (to dance).
4. When you mother (to come) home from work?
5. Your parents (to work) in Moscow?
6. You (to watch) TV now?
7. Where Mary's friend (to live)?
8. Who usually (to cook) in your family?
9. Who (to cook) breakfast in the kitchen at the moment?
10. We (not to read) texts at home.

**7. Заполните пропуски в предложениях, используя "have got" or "has got".**

We \_\_\_\_\_ ten trees in the garden.

Mario \_\_\_\_\_ a cup of tea.

They \_\_\_\_\_ good records.

Their family \_\_\_\_\_ a big bus.

Kim and Linda \_\_\_\_\_ glasses of juice.

John \_\_\_\_\_ a new white car.

You \_\_\_\_\_ two beds in your room.

The table \_\_\_\_\_ four legs.

The child \_\_\_\_\_ a new beautiful toy.

They \_\_\_\_\_ a helicopter.

**8. How often do you buy souvenirs for your relatives\friends? (about 5-7 sentences).**

## 9. Make a dialogue “during the holiday dinner” (5-7 sentences).

### Раздел 4.

#### 1. Переведите с русского на английский

1. Дети дома сейчас? Нет. Они в школе.
2. Где моя сестра? Она в своей комнате.
3. У твоего друга есть дядя? Да.
4. Сколько лет твоей маме? Ей 42 года.
5. Ты не должен помогать другу с домашним заданием.
6. Ты можешь играть в шахматы? Да.
7. Что может делать твой маленький брат? Он может читать и писать.
8. Его зовут Том? Нет. Его зовут Билл.
9. Твоя сестра бухгалтер? Нет. Она – менеджер.

#### 2. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Present Continuous или в Present Simple:

I (to read) now. He (to sleep) now. We (to drink) tea now. They (to go) to school now. I (not to sleep) now. She (not to drink) coffee now. I (to read) every day. He (to sleep) every night. We (to drink) tea every morning. They (to go) to school every morning. I (not to sleep) in the daytime. She (not to drink) coffee after lunch. We (not to watch) TV now. They (not to eat) now. My mother (not to work) now. You (to work) now? He (to play) now? They (to eat) now? Your sister (to rest) now? What you (to do) now? What you (to read) now? What they (to eat) now? What your brother (to drink) now? We (not to watch) TV in the morning. They (not to eat) at the lesson. My mother (not to work) at an office. You (to work) every day? He (to play) in the afternoon? They (to eat) at school? Your sister (to rest) after school? What you (to do) every morning? What you (to read) after dinner? What they (to eat) at breakfast? What your brother (to drink) in the evening?

#### 3. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Present Continuous или Past Continuous:

1. I (to write) an English exercise now.
2. I (to write) an English exercise at this time yesterday.
3. My little sister (to sleep) now.
4. My little sister (to sleep) at this time yesterday.
5. My friends (not to do) their homework now. They (to play) volleyball.
6. My friends (not to do) their homework at seven o'clock yesterday. They (to play) volleyball.
7. You (to eat) ice-cream now?
8. You (to eat) ice-cream when I rang you up yesterday?
9. What your father (to do) now?

10. What your father (to do) from eight till nine yesterday?
11. Why she (to cry) now?
12. Why she (to cry) when I saw her yesterday?
13. She (to read) the whole evening yesterday.
14. She (not to read) now.
15. Now she (to go) to school.
16. What you (to do) now? —I (to drink) tea.
17. You (to drink) tea at this time yesterday? — No, I (not to drink) tea at this time yesterday, I (to eat) a banana.
18. My sister is fond of reading. She (to read) the whole evening yesterday, and now she (to read) again.
19. Look! My cat (to play) with a ball.
20. When I went out into the garden, the sun (to shine) and birds (to sing) in the trees.

**4. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Past Simple или Past Continuous:**

1. I (to go) to the cinema yesterday.
2. I (to go) to the cinema at four o'clock yesterday.
3. I (to go) to the cinema when you met me.
4. I (to do) my homework the whole evening yesterday.
5. I (to do) my homework when mother came home.
6. I (to do) my homework yesterday.
7. I (to do) my homework from five till eight yesterday.
8. I (to do) my homework at six o'clock yesterday.
9. I (not to play) the piano yesterday. I (to write) a letter to my friend.
10. I (not to play) the piano at four o'clock yesterday. I (to read) a book.
11. He (not to sleep) when father came home. He (to do) his homework.
12. When we were in the country last summer, I (to go) to the wood one day. In the wood I (to find) a little fox cub. I (to bring) it home. I (to decide) to tame the cub. Every day I (to feed) it and (to take) care of it. I (to tame) it the whole summer. Now the fox cub is quite tame. It lives in my house.
13. When I (to go) to school the day before yesterday, I met Mike and Pete. They (to talk) and (to laugh). They told me a funny story. Soon I (to laugh), too. I still (to laugh) when we came to school. After school I (to tell) this story at home. My father and mother (to like) it very much.

**5. Вставьте much или many:**

1. Please don't put ... pepper on the meat.
2. There were ... plates on the table.
3. I never eat... bread with soup.
4. Why did you eat so ... ice-cream?
5. She wrote us ... letters from the country.
6. ... of these students don't like to look up words in the dictionary.
7. ... in this work was too difficult for me.
8. ... of their answers were excellent.
9. ... of their conversation was about the institute.
10. There are ... new pictures in this room.
11. There are ... teachers at our school, and ... of them are women.
12. ... of these plays are quite ... new.
13. Thanks awfully for the books you sent me yesterday. - - Don't mention it, it wasn't ... bother.
14. ... of her advice was useful.
15. He had ... pairs of socks.

**6. Вставьте little или few:**

1. I have ... time, so I can't go with you. 2. He has ... English books. 3. There is ... ink in my pen. Have you got any ink? 4. There are ... bears in the zoo. 5. Tom Canty was the son of poor parents and had very ... clothes. 6. There is too ... soup in my plate. Give me some more, please. 7. The children returned from the wood very sad because they had found very ... mushrooms. 8. There was too ... light in the room, and I could not read. There are very ... people who don't know that the earth is round.

**7. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму прилагательного:**

1. Which is (large): the United States or Canada? 2. What is the name of the (big) port in the United States? 3. Moscow is the (large) city in Russia. 4. The London underground is the (old) in the world. 5. There is a (great) number of cars and buses in the streets of Moscow than in any other city of Russia. 6. St. Petersburg is one of the (beautiful) cities in the world. 7. The rivers in America are much (big) than those in England. 8. The island of Great Britain is (small) than Greenland. 9. What is the name of the (high) mountain in Asia? 10. The English Channel is (wide) than the straits of Gibraltar. 11. Russia is a very (large) country.

**8. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму прилагательного:**

1. This man is (tall) than that one. 2. Asia is (large) than Australia. 3. The Volga is (short) than the Mississippi. 4. Which building is the (high) in Moscow? 5. Mary is a (good) student than Lucy. 6. The Alps are (high) than the Urals. 7. This garden is the (beautiful) in our town. 8. She speaks Italian (good) than English. 9. Is the word "newspaper" (long) than the word "book"? 10. The Thames is (short) than the Volga. 11. The Arctic Ocean is (cold) than the Indian Ocean. 12. Chinese is (difficult) than English. 13. Spanish is (easy) than German. 14. She is not so (busy) as I am. 15. It is as (cold) today as it was yesterday. 16. She is not so (fond) of sports as my brother is. 17. Today the weather is (cold) than it was yesterday. 18. This book is (interesting) of all I have read this year. 19. January is the (cold) month of the year. 20. My sister speaks English (bad) than I do. 21. Which is the (hot) month of the year? 22. Which is the (beautiful) place in this part of the country? 23. This nice-looking girl is the (good) student in our group.

**9. Tell about your family (about 5-7 sentences).**

**10. Make a dialogue "arguing with brother\sister" (5-7 sentences).**

**Раздел 5:**

**1. Ответьте на вопросы, используя подсказки в скобках. Обратите внимание на время глагола в вопросах.**

1. How long will it take him to become a doctor? (six years) (Сколько времени потребуется на то, чтобы он стал врачом?)

2. How long does it take you to get to the restaurant? (40 minutes) (Сколько времени тебе нужно, чтобы добраться до ресторана?)

3. How long did it take her to prepare this salad? (2 hours) (Сколько времени ей понадобилось для приготовления этого салата?)
4. How long does it take your son to cook an omelette? (10 minutes) (Сколько времени нужно твоему сыну, чтобы приготовить омлет?)
5. How long did it take Bob to master English? (about 5 years) (Сколько времени ушло у Боба, чтобы освоить английский?)

**2. Задайте общие вопросы к безличным предложениям.**

1. It's time to get up.
2. It was getting dark.
3. It takes him 3 minutes to get dressed.
4. It will be late to apologize.
5. It rained heavily last night.

**3. Преобразуйте предложения в прошедшее время.**

1. It's a pity to find him ill. (Жаль найти его больным.)
2. It seems to me that Anna is 17. (Мне кажется, что Анне 17 лет.)
3. It will be foggy. (Будет туманно.)
4. It won't take much time to mend your shoes. (Для того, чтобы починить твои туфли, не понадобится много времени.)
5. It isn't far from here to the city centre. (Отсюда до центра города недалеко.)

**4. Выберите в правой колонке подходящее наречие. Переведите предложения.**

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. It is raining ...                                 | a. fast (быстро)            |
| 2. He can speak Spanish ...                          | b. early (рано)             |
| 3. Don't cut yourself. Use the knife ...             | c. gracefully (грациозно)   |
| 4. Sorry, I don't understand you. Can you speak ...? | d. quietly (тихо)           |
| 5. Modern cars go very ...<br>(тяжело)               | e. heavily (сильно, тяжело) |
| 6. During the war my grandmother worked very ...     | f. carefully (осторожно)    |
| 7. If you get up ..., you'll have a successful day.  | g. brightly (ярко)          |
| 8. My kids never make noise, they usually play ...   | h. fluently (бегло)         |
| 9. It's very hot today. The sun is shining ...       | i. hard (много, тяжело)     |
| 10. She moves like a cat: very ...                   | j. slowly (медленно)        |

**5. Поставьте наречие из скобок в нужное место в предложении. Переведите.**

Например: I go jogging in the morning. (always – всегда) – I always go jogging in the morning. (Я всегда хожу на пробежку утром.)

1. I have a salad for lunch. (usually – обычно)
2. John is rude to his parents. (never – никогда)
3. Mary watches horror films. (sometimes – иногда)
4. They go abroad for their holidays. (often – часто)
5. We drink strong coffee. (hardly ever – очень редко)

6. I am impressed by music. (rarely – редко)
7. She will remember this accident. (always – всегда)
8. The patient is sleeping after the operation. (probably – возможно)
9. The week is over. (finally – наконец-то)
10. I go to the gym twice a week. (generally – в основном)

### **6. Переведите с русского на английский**

1. Обычно я ем салат на обед.
2. Джон никогда не грубит родителям
3. Мэри иногда смотрит фильмы ужасов.
4. Они часто ездят в отпуск за границу.
5. Мы очень редко пьем крепкий кофе.
6. Меня редко впечатляет музыка.
7. Она всегда будет помнить этот несчастный случай.
8. Пациент возможно спит после операции.
9. Неделя, наконец-то, закончилась.
10. В основном, я хожу в тренажерку дважды в неделю.

### **7. Раскройте скобки, употребляя глаголы в требуемой форме, так чтобы получить Present Continuous или Present Perfect:**

1. What are you (to talk) about?
2. We have just (to talk) about it.
3. He has just (to say) something about it.
4. She is (to tell) them some interesting story.
5. He has (to tell) us nothing about it.
6. She has (to tell) them some stories about dogs.
7. We have (to have) two lessons today.
8. They are (to have) a meeting.
9. She has not (to speak) yet.
10. They have (to ask) me several questions.
11. He has already (to learn) the rule.
12. I am (to write) an exercise.
13. What is he (to do)? , — He is (to read) a newspaper.
14. Have you (to | read) any stories by Jack London?
15. What are you (to do) here? — I am (to write) a letter to my friends.
16. Who has (to write) this article?
17. What language are you (to study)?
18. We have already (to learn) a lot of English words.
19. What is she (to teach) them?
20. Who has (to teach) you to do it?
21. He has just (to do) something for us.
22. Have you (to find) the book?
23. What are you (to look) for?

### **8. Tell about your food preferences (about 5-7 sentences).**

### **9. Make a dialogue “cooking at home” (5-7 sentences).**

### **Раздел 6:**

#### **1. Раскройте скобки, употребляя глаголы в Present Continuous или в Present Simple:**

I (to read) now. He (to sleep) now. We (to drink) tea now. They (to go) to school now. I (not to sleep) now. She (not to drink) coffee now. I (to read) every day. He (to sleep) every night. We (to drink) tea every morning. They (to go) to school every morning. I (not to sleep) in the daytime. She (not to drink) coffee after lunch. We (not to

watch) TV now. They (not to eat) now. My mother (not to work) now. You (to work ) now? He (to play) now? They (to eat) now? Your sister (to rest) now? What you (to do) now? What you (to read) now? What they (to eat) now? What your brother (to drink) now? We (not to watch) TV in the morning. They (not to eat) at the lesson. My mother (not to work) at an office. You (to work) every day? He (to play) in the afternoon? They (to eat) at school? Your sister (to rest) after school? What you (to do) every morning? What you (to read) after dinner? What they (to eat) at breakfast? What your brother (to drink) in the evening?

## **2. Вставьте артикль, где необходимо:**

1. We have ... large ... family. 2. My granny often tells us ... long ... interesting .. stories. 3. My ... father is ... engineer. He works at ... factory. ... factory is large. 4. My ... mother is ... doctor. She works at ... large ... hospital. She is at ... work now. 5. My ... aunt is ... teacher. She works at ... school. ... school is good. My ... aunt is not at ... school now. She is at ... home. She is drinking ... tea and eating ... jam. ... jam is sweet. I am at ... home, too. I am drinking ... tea and eating ... sandwich. ... sandwich is tasty. 6. My sister is at ... school. She is ... pupil. 7. My cousin has ... big ... black ... cat. My cousin's ... cat has two ... kittens. ... milk, too. cat likes ... milk. ... kittens like

## **3. Поставьте артикли с именами собственными, если это необходимо.**

- 1.... Cairo is ... capital of ... Egypt. (Каир – столица Египта.)
- 2.It was so picturesque in ... Crimea ... last summer. (В Крыму было так живописно прошлым летом.)
- 3.... London stands on ... Thames. (Лондон стоит на Темзе.)
- 4.I had ... my holiday in ... northern Italy ... last year but I'm going to cross ... Atlantic ocean and visit ... USA ... next year. (Я провел отпуск в северной Италии в прошлом году, но в следующем году я собираюсь пересечь Атлантический океан и посетить США.)
- 5.... Moon moves round ... Earth. (Луна движется вокруг Земли.)
- 6.... Great Patriotic war started in 1941. (Великая Отечественная война началась в 1941 году.)
- 7.... Volga is ... longest river in ... Russia. (Волга – самая длинная река в России.)
- 8.... Ukraine and ... Turkey are separated by ... Black sea. (Украину и Турцию разделяет Черное море.)
- 9.My friend usually goes to ... Alps in ... spring by ... plane. (Мой друг обычно ездит в Альпы весной на самолете.)
- 10.... Urals are lower than ... Caucasus. (Уральские горы ниже Кавказа.)

## **4.Сформируйте общий вопрос. Пример:**

- Jane doesn't like lemon. (apples)
- Does Jane like apples?

1. John was busy yesterday evening. (today)
2. I prefer reading a book before going to bed. (watch TV)
3. I can play football very well. (volley-ball)
4. Spanish is spoken in Spain. (Latin America)

Сформируйте общий вопрос к предложению:

5. She is a very good teacher.
6. Her parents are both doctors.
7. Lane visited many countries.
8. He couldn't drive last summer.

**5. Сформируйте специальный вопрос ко всему предложению:**

1. I am keen on visiting new countries. (What)
2. She works from 6 a.m. till 4 p.m. (How many hours)
3. She will meet me at the platform. (What time)
4. I was not ready to go through the test. (Why)
5. Jack is a member of a school football team. (Who)
6. My sister likes travelling by car. (How)
7. You can look for information on a timetable on the ground floor. (Where)
8. They visited all Europe countries last year. (When)

**6. Сформируйте специальный вопрос к подлежащему:**

1. She was drinking cold water. (Who)
2. Our neighbor's children broke the window. (Who)
3. Lily hasn't answered the questions yet. (Who)
4. Sting is my favorite singer. (Who)
5. Jake is going to Turkey next Saturday. (Who)
6. My whole class visited the National Art Museum. (Who)
7. Molly takes dance classes. (Who)
8. Good results gave him hope for the future. (What)

**7. Поставьте правильный «хвостик» в разделительном вопросе:**

1. She doesn't like watching TV, \_?
2. Her brother is older than she, \_?
3. He doesn't go to extra classes, \_?
4. You should tell your husband the truth, \_?
5. I was a good student, \_?
6. Dolphins are very kind animals, \_?
7. His performance was boring, \_?

**8. Tell about your life during the school period (about 5-7 sentences).**

**9. Make a dialogue "at the lesson" (5-7 sentences).**

**Раздел 7:**

**Задание 1. Поставьте глагол в скобках в правильную форму – Present Simple или Present Continuous.**

1. Water ... at 0 degrees Celsius. (freeze)
2. I ... to my sister at the moment. (talk)
3. How often ... you ... them? (visit)
4. Kelly ... chocolate. She is allergic to it. (eat)
5. Hurry up! Everybody ... for you. (wait)

**Задание 2. Внимательно прочитайте предложения и решите, в каком необходимо употребление Present Simple, а в каком – Present Continuous.**

1. boil
  - a) Water ... . Can you turn the kettle off?
  - b) Water ... at 100 degrees Celsius.
2. go to bed
  - a) It is very late. I ... now.
  - b) My little sister usually ... at 9 o'clock in the evening.
3. work
  - a) John ... very hard. He is a great specialist.
  - b) You always ... . Can you do something else?
4. live
  - a) I ... with my cousin until I find my own accomodation.
  - b) My brother ... in a big city.
5. think
  - a) What ... he ... about?
  - b) I ... it is a brilliant idea.

**Задание 3. Составьте предложения с глаголами-исключениями. Помните о разных случаях их употребления.**

1. Oh, this chicken ... nice. (smell)
2. I can't meet with you tomorrow. I ... my lawyer in the morning. (see)
3. "What is this noise?" "My neighbours ... a party". (have)
4. Please, be quiet. My mother ... a headache. (have)
5. Do you understand what I ... ? (mean)

**Задание 4. Задайте вопросы к выделенным словам.**

1. I always drink coffee with milk.
2. Dave is reading a very interesting book right now.
3. It snows in winter.
4. My parents finish work at 5 o'clock in the evening.
5. They are still arguing with each other.

**Задание 5. Составьте отрицательные предложения, используя правильное время – Present Simple или Present Continuous.**

1. I ... my laptop at the moment. You can borrow it. (use)
2. It ... in summer. (snow)
3. He ... English, he only speaks Russian. (speak)
4. Last week they rented a nice flat, so now they ... for a place to live. (look)
5. They moved to another neighbourhood. We ... each other very often now. (see)

**Задание 6. Заполните пропуски, где это необходимо, подходящими предлогами at, on, in.**

Пример: He works out ... the morning every day. - He works out in the morning every day.

1. We had holidays ... July.
2. ... the 25th of March I met my future wife.
3. ... last year they had a baby.
4. I should be there ... 6 p.m.
5. Mike had a great party ... his birthday.

**Задание 7. Выберите правильный вариант ответа.**

1. She has taught English ... five years.  
a) by  
b) at  
c) for
2. We have been living here ... March.  
a) for  
b) since  
c) about
3. I'll become a senior lieutenant ... next month.  
a) in  
b) –  
c) for
4. I won't be out very long. I'll be back ... ten minutes.  
a) since  
b) at  
c) in

**Задание 8. Заполните пропуски подходящими предлогами at, on, in.**

Пример: Where is your bag? It is ... my car. - Where is your bag? It is in my car.

1. There were a lot of interesting people ... the party.
2. My mother works .... the university.
3. I left my keys ... the bedstand.
4. These butterflies were grown ... Africa.
5. My friend lives ... the first floor.

**Задание 9. Обозначьте правильное предложение буквой С (correct), а**

### **неправильное - W (wrong)**

Пример: On the picture I can see a girl with a big dog. - W (in the picture)

1. That building is situated in front of a pharmacy.
2. I'm hiding under a tree.
3. My daughter is in school now.
4. There is a mirror in the wall.
5. There is a strange man in a coat behind her.

### **Задание 10. Переведите предложения, используя подходящие предлоги.**

Пример: Джон, забери детей из школы. - John, pick up the children from the school.

1. Она перебегает улицу.
2. Железная дорога идёт через лес.
3. Идите вдоль шоссе, а затем поверните налево.
4. Какая прекрасная погода! Пойдём на пляж.
5. Он положил наушники в сумку.

### **Раздел 8:**

#### **Задание 1. Заполните пропуски модальными глаголами can, can't, could, couldn't, must, mustn't, need, needn't.**

Пример: I was very busy, so I couldn't meet you at the airport.

1. You ... interrupt the lecturer. It's rude and impolite.
2. My friend ... speak five languages.
3. When I entered the room I ... smell roses.
4. I ... forget about this and move forward.
5. You ... come so early (вам не нужно (нет необходимости) приходиться так рано).

#### **Задание 2. Переведите предложения, используя модальные глаголы might, can, should, have to, be able to.**

Пример: Маше следует заниматься спортом каждый день. – Mary should take exercises every day.

1. Возможно, я поговорю с ней.
2. Тебе следует сходить к зубному врачу.
3. Неужели он до сих пор спит?
4. Я могу починить вашу машину.
5. Мы должны прийти домой в 5 часов.

#### **Задание 3. Укажите верные (correct) и неверные (wrong) предложения.**

Пример: My father can play the guitar. – Correct.

1. You can not buy the tickets.
2. I must complete a painting by tomorrow.

3. Children should respect their parents.
4. May I to come in?
5. I were able to sing very well, when I was young.

**Задание 4. Перефразируйте предложения, используя модальные глаголы.**

Пример: Would you mind my opening the window? – May/can/could I open the window?

1. - I can't find George anywhere. I wonder where he is.  
- It's possible that he is visiting his grandmother. (перефразируйте данное предложение)
2. Perhaps we will stay here overnight.
3. You are forbidden to enter the engine room.

**Задание 5. Поставьте предложение в вопросительную форму (общий вопрос).**

Пример: Michael and Samantha live together. – Do Michael and Samantha live together?

1. They are at home now.
2. James played chess with his friend yesterday.
3. He has been waiting for me all day.
4. Mary is speaking on the phone now.
5. Usually I wake up at 6 o'clock.

**Задание 6. Поставьте слова в правильном порядке.**

Пример: does / he / train / how / often? – How often does he train?

1. summer / Paris / to / went / last/ who?
2. flowers / Mike's / grow / in / what / garden?
3. now / where / they / walking / are?
4. charge / denied / why / has / a / Lola?
5. When / visit / grandmother / will / we / our?

**Задание 7. Поставьте альтернативный вопрос к выделенным словам.**

Пример: It is chilly outside (warm) – Is it chilly or warm outside?

1. He was in Liverpool last year. (New York)
2. There is a good cafe in that hotel. (building)
3. Linda wears a strange hat. (sunglasses)
4. I'm going to work in a restaurant. (eat)
5. Her mother can speak three languages. (two)

**Задание 8. Выберите правильный вариант ответа.**

1. The view was overwhelming, ...?  
a) was it  
b) wasn't it

- c) does it
2. You mustn't eat junk food, ...?
- a) do you  
b) must you  
c) mustn't
3. The monkeys swim and dive in the water, ...?
- a) do they  
b) does they  
c) don't they
4. We will participate in this conference, ...?
- a) won't we?  
b) do we?  
c) will we?
5. My trainer is not very muscular, ...?
- a) does he  
b) is he  
c) isn't he

**Задание 9. Поставьте вопрос к подлежащему.**

Пример: Jane works for a law firm. – Who works for a law firm?

1. Tony has married.
2. This city was occupied by fascists.
3. Today we will attend a new museum.
4. His car needs urgent repairing.
5. Darla cooked a tasty cake yesterday.

**Задание 10.** Tell your groupmates about the rules of parking.

**Раздел 9:**

**Задание 1. Поставьте глагол в скобках в правильную форму – Present Simple или Present Continuous.**

1. Water ... at 0 degrees Celsius. (freeze)
2. I ... to my sister at the moment. (talk)
3. How often ... you ... them? (visit)
4. Kelly ... chocolate. She is allergic to it. (eat)
5. Hurry up! Everybody ... for you. (wait)

**Задание 2. Внимательно прочитайте предложения и решите, в каком необходимо употребление Present Simple, а в каком – Present Continuous.**

1. boil

a) Water ... . Can you turn the kettle off?  
b) Water ... at 100 degrees Celsius.

2. go to bed

a) It is very late. I ... now.

b) My little sister usually ... at 9 o'clock in the evening.

3. work

a) John ... very hard. He is a great specialist.

b) You always ... . Can you do something else?

4. live

a) I ... with my cousin until I find my own accomodation.

b) My brother ... in a big city.

5. think

a) What ... he ... about?

b) I ... it is a brilliant idea.

**Задание 3. Составьте предложения с глаголами-исключениями. Помните о разных случаях их употребления.**

1. Oh, this chicken ... nice. (smell)

2. I can't meet with you tomorrow. I ... my lawyer in the morning. (see)

3. "What is this noise?" "My neighbours ... a party". (have)

4. Please, be quiet. My mother ... a headache. (have)

5. Do you understand what I ... ? (mean)

**Задание 4. Задайте вопросы к выделенным словам.**

1. I always drink coffee with milk.

2. Dave is reading a very interesting book right now.

3. It snows in winter.

4. My parents finish work at 5 o'clock in the evening.

5. They are still arguing with each other.

**Задание 5. Составьте отрицательные предложения, используя правильное время – Present Simple или Present Continuous.**

1. I ... my laptop at the moment. You can borrow it. (use)

2. It ... in summer. (snow)

3. He ... English, he only speaks Russian. (speak)

4. Last week they rented a nice flat, so now they ... for a place to live. (look)

5. They moved to another neighbourhood. We ... each other very often now. (see)

**Задание 6. Make up a dialogue, using the active vocabulary of the lesson.**

**Задание 7. Tell your groupmates about your preferences in clothes. What kind of clothes do you usually wear?**

**Задание 8. Образуйте сравнительную и превосходную степени от данных прилагательных.**

1. hot

2. small

3. happy
4. expensive
5. bad

**Задание 9. Составьте предложения, используя сравнительную степень прилагательных.**

Пример:

Horse/big/dog – A horse is bigger than a dog.

1. Mary/polite/Ann
2. Car/fast/bike
3. English/easy/German
4. Sam/tall/John
5. Your ring/beautiful/mine

**Задание 10. Поставьте прилагательные в скобках в превосходную степень.**

1. Everest is.....(high) mountain in the world.
2. A whale is.....(big) animal on our planet.
3. He is the.....(good) student in our class.
4. This is.....(interesting) story by Dickens.
5. I am.....(happy) man in the world.

**Раздел 10:**

**Задание 1. Заполните пропуски, где это необходимо, подходящими предлогами at, on, in.**

Пример: He works out ... the morning every day. - He works out in the morning every day.

1. We had holidays ... July.
2. ... the 25th of March I met my future wife.
3. ... last year they had a baby.
4. I should be there ... 6 p.m.
5. Mike had a great party ... his birthday.

**Задание 2. Выберите правильный вариант ответа.**

1. She has taught English ... five years.

- a) by
- b) at
- c) for

2. We have been living here ... March.

- a) for
- b) since
- c) about

3. I'll become a senior lieutenant ... next month.

a) in

b) -

c) for

4. I won't be out very long. I'll be back ... ten minutes.

a) since

b) at

c) in

**Задание 3. Заполните пропуски подходящими предлогами at, on, in.**

Пример: Where is your bag? It is ... my car. - Where is your bag? It is in my car.

1. There were a lot of interesting people ... the party.

2. My mother works .... the university.

3. I left my keys ... the bedstand.

4. These butterflies were grown ... Africa.

5. My friend lives ... the first floor.

**Задание 4. Обозначьте правильное предложение буквой С (correct), а неправильное - W (wrong)**

Пример: On the picture I can see a girl with a big dog. - W (in the picture)

1. That building is situated in front of a pharmacy.

2. I'm hiding under a tree.

3. My daughter is in school now.

4. There is a mirror in the wall.

5. There is a strange man in a coat behind her.

**Задание 5. Переведите предложения, используя подходящие предлоги.**

Пример: Джон, забери детей из школы. - John, pick up the children from the school.

1. Она перебегает улицу.

2. Железная дорога идёт через лес.

3. Идите вдоль шоссе, а затем поверните налево.

4. Какая прекрасная погода! Пойдём на пляж.

5. Он положил наушники в сумку.

**Задание 6. Выберите лишний предлог в предложении.**

Пример: My cousin has gone to the in hospital. - in

1. I turned towards to the east.

2. There is a village in past the forest.

3. Please, come to down.

4. She turned at him out of the house.

5. The panther to jumped off the tree.

**Задание 7. Закончите предложения, поставив глагол в скобках в правильное время - Past Simple или Past Continuous.**

1. Yesterday my friend ... his exam. (pass)
2. What ... he ... at 11 o'clock last night? (do)
3. Sam ... over the phone when someone called his name. (talk)
4. Last week I ... him a letter. (write)
5. Last time I ... them was a few years ago. (see)

**Задание 8. Задайте вопрос к выделенному словосочетанию.**

1. This time yesterday Mary was playing with her little brother.
2. When it stopped raining John went out for a walk.
3. My friend bought a new dress last weekend.
4. The old man fell asleep while reading a newspaper.
5. Dave was sleeping on the couch when somebody knocked at the door.

**Задание 9. Составьте отрицательные предложения, поставив глагол в скобках в правильном времени - Past Simple или Past Continuous.**

1. I ... there when the accident happened. (be)
2. My TV is broken. I ... any news at 8 o'clock last night. (watch)
3. Jemma ... yesterday. She was ill. (work)
4. Tourists ... the museum yesterday because it was closed. (visit)
5. They ... golf at 10 o'clock this morning. (play)

**Задание 10. Закончите предложения, поставив глаголы в правильном времени. Все предложения являются утвердительными.**

1. I ... (break) my arm when I ... (ski) in the Alps.
2. She ... (drive) a car when her phone ... (ring).
3. The cat ... (sleep) on the chair and the dog ... (sit) next to it.
4. Fiona ... (clean) the room, ... (iron) her clothes and ... (make) the bed.
5. He ... (read) a book when he suddenly ... (hear) a strange noise.

**Раздел 11:**

**Задание 1. Выберите из двух вариантов один верный.**

Пример: My grandfather watches / is watching TV now. – My grandfather is watching TV now.

1. The train leaves / will leave at nine o'clock. We should hurry.
2. Jane has walked / walked two miles today.
3. After you pass / are passing the bank, turn / turns right.
4. Kate has been training / has trained for an hour.
5. My good friend bought / has bought a cottage in the country.

**Задание 2. Раскройте скобки и поставьте глагол в правильное время.**

Пример: Samantha ... (visit) Tretyakov Gallery last month.

– Samantha visited Tretyakov Gallery last month.

1. Mark ... (not finish) his essay yet.

2. Helen ... (read) a book when she heard a loud shriek.
3. My brother ... (go out) with his girlfriend every day.
4. First he ... (dial) the code, then he opened the safe.
5. I'm afraid we ... (not go) to the party tomorrow.

**Задание 3. Соедините части предложения, обращая внимание на время.**

1. They are going to	a) counting money at the moment.
2. We were playing video game when Mia	b) were at Mary's party last night.
3. A cashier is	c) spend a vacation in Las Vegas.
4. Grace and Tyler	d) call you this afternoon.
5. Ryan will	e) came back home.

**Задание 4. Поставьте С (Correct), если предложение верно и W (Wrong), если не верно.**

1. Andrew has found an abandoned temple yesterday.
2. This time next week, I will assist in excavations in Egypt.
3. The Earth revolves around the Sun.
4. Jake was watching TV while I was doing my homework.
5. Every Sunday I am playing football with my friends.

**Задание 5. Поставьте слова в правильном порядке, образуя предложение.**

Пример: every day / goes / Johnson / a restaurant/ to. – Johnson goes to a restaurant every day.

1. for / a holiday / has / she / dinner / been / two hours/ cooking.
2. at / clouds / the / look / ! / going / it / to / is / snow.
3. doing / they / now / what / are / ?
4. didn't / food / Kate / yesterday / buy / any .
5. be / a computer / for / will / you / using / long?

**Задание 6. Измените время глаголов с настоящего простого на прошедшее простое.**

Пример: I go to the theatre every Saturday. – I went to the theatre every Saturday.

1. Are you a student?
2. She doesn't wear jeans.
3. They play badminton at school.
4. Where is he?
5. I often read newspapers.

**Задание 7. Сделайте данные предложения отрицательными.**

1. She was interested in history.
2. Dave found a new job.
3. They were engaged.

4. The boy learned the poem by heart.
5. We received a nice postcard.

**Задание 8. Задайте к данным предложениям общие вопросы.**

Пример: He stayed with his friends. – Did he stay with his friends?

1. We waited at the airport.
2. He enjoyed the film.
3. They were at the party.
4. Mike bought a car.
5. You forgot to call your friend.

**Задание 9. Из двух вариантов выберите один верный.**

1. Where did you go/went on holiday?
2. When did you be/were you there?
3. I washed my hair next/last week.
4. He flew/flown to Mexico.
5. Mary maked/made a cake.

**Задание 10. Исправьте ошибки в предложениях.**

1. Did he was at the restaurant?
2. I didn't understood anything.
3. I hadn't much money.
4. What you did last week?
5. Did she liked the city?

**Раздел 12:**

**Задание 1. Завершите предложения, используя глагол в скобках в правильном времени - Present Simple, Past Simple или Future Simple. Все предложения являются утвердительными.**

1. Next Thursday Charlie ... to London. (go)
2. My brother usually ... early. (get up)
3. They ... very tired yesterday. (be)
4. I ... coffee every morning. (drink)
5. I ... to him a week ago. (speak)

**Задание 2. Вставьте вспомогательный глагол в отрицательных и вопросительных предложениях.**

1. Lily ... go to the cinema last week. She stayed at home.
2. What time ... you usually go to bed?
3. My mother ... go to work next Saturday. Saturday is her day off.
4. ... you watch the news last night?
5. Nick ... know Jack. They haven't met before.

**Задание 3. Переделайте предложения в соответствии с информацией, данной в**

**скобках.**

Пример: Our friends come to see us every Friday. (last Friday) - Our friends came to see us last Friday.

1. Every day the shop closes at 7 p.m. (yesterday)
2. I will help you tomorrow. (yesterday)
3. Scientists published their report last month. (every month)
4. My sister went on holiday a week ago. (next month)
5. We will have a meeting in two weeks. (two weeks ago)

**Задание 4. Выберите правильный вариант ответа.**

1. He drink/drinks milk every day.
2. I read/readed that article a week ago.
3. We will be see/will see him in 5 minutes.
4. I doesn't trust/don't trust this kind of people.
5. My son didn't go/didn't went swimming yesterday.

**Задание 5. Исправьте ошибки в предложениях.**

1. The earth go round the sun.
2. Did you went out last night?
3. I spended too much money last week.
4. Who will calls him?
5. They don't leave until very late last night.

**Задание 6. Измените время глаголов с настоящего простого на прошедшее простое.**

Пример: I go to the theatre every Saturday. – I went to the theatre every Saturday.

1. Are you a student?
2. She doesn't wear jeans.
3. They play badminton at school.
4. Where is he?
5. I often read newspapers.

**Задание 7. Сделайте данные предложения отрицательными.**

1. She was interested in history.
2. Dave found a new job.
3. They were engaged.
4. The boy learned the poem by heart.
5. We received a nice postcard.

**Задание 8. Задайте к данным предложениям общие вопросы.**

Пример: He stayed with his friends. – Did he stay with his friends?

1. We waited at the airport.
2. He enjoyed the film.
3. They were at the party.

4. Mike bought a car.
5. You forgot to call your friend.

**Задание 9. Из двух вариантов выберите один верный.**

1. Where did you go/went on holiday?
2. When did you be/were you there?
3. I washed my hair next/last week.
4. He flew/flown to Mexico.
5. Mary maked/made a cake.

**Задание 10 . Исправьте ошибки в предложениях.**

1. Did he was at the restaurant?
2. I didn't understood anything.
3. I hadn't much money.
4. What you did last week?
5. Did she liked the city?

**МОДУЛЬ 2 «ELEMENTARY»**

**Разделы 1-6:**

1. Workbook: tasks to the theme 1
2. Workbook: tasks to the theme 2
3. Workbook: tasks to the theme 3
4. Workbook: tasks to the theme 4
5. Workbook: tasks to the theme 5
6. Workbook: tasks to the theme 6

**Разделы 7-12:**

1. Workbook: tasks to the theme 7
2. Workbook: tasks to the theme 8
3. Workbook: tasks to the theme 9
4. Workbook: tasks to the theme 10
5. Workbook: tasks to the theme 11
6. Workbook: tasks to the theme 12

**Примеры заданий**

**Грамматика**

Заполните пропуски

a1

Hi. I'm Tony.

2 Hello. I'm your teacher. You're in my class.

3 I'm in class 4.

4 You're in room 3.

## Лексика

Послушайте и напишите

Monday

Tuesday

Wednesday

Thursday

Friday

Saturday

Sunday

Закончите фразу

- Hi, I am... Are you...?

- Yes, I am. Nice to meet you./ No, I'm not. I am...

## Чтение

Прочитайте диалог, подчеркните страны

A Wow! Caetano Veloso!

B Where's he from?

A He's from Brazil.

B Is Lila Downs from Brazil, too?

A No, she isn't. She's from Mexico.

B Is she good?

A Yes, she is. Very good.

## МОДУЛЬ 3 «PRE-INTERMEDIATE»

### Разделы 1-6:

1. Workbook: tasks to the File 1A
2. Workbook: tasks to the File 1B
3. Workbook: tasks to the File 2A
4. Workbook: tasks to the File 2B
5. Workbook: tasks to the File 3A
6. Workbook: tasks to the File 3B
7. Workbook: tasks to the File 4A
8. Workbook: tasks to the File 4B
9. Workbook: tasks to the File 5A
10. Workbook: tasks to the File 5B

### Разделы 7-12:

1. Workbook: tasks to the File 6A
2. Workbook: tasks to the File 6B
3. Workbook: tasks to the File 7A
4. Workbook: tasks to the File 7B

5. Workbook: tasks to the File 8A
6. Workbook: tasks to the File 8B
7. Workbook: tasks to the File 9A
8. Workbook: tasks to the File 9B
9. Workbook: tasks to the File 10A
10. Workbook: tasks to the File 10B

## **МОДУЛЬ 4 «INTERMEDIATE»**

### **Разделы 1-6:**

1. Workbook: tasks to the File 1A (Eating in ... and out)
2. Workbook: tasks to the File 1B (Modern families)
3. Workbook: tasks to the File 2A (Spending money)
4. Workbook: tasks to the File 2B (Changing lives)
5. Workbook: tasks to the File 3A (Survive the drive)
6. Workbook: tasks to the File 3B (Men, woman and children)
7. Workbook: tasks to the File 4A (Bad manners)
8. Workbook: tasks to the File 4B (Yes, I can!)
9. Workbook: tasks to the File 5A (Sporting superstitions)
10. Workbook: tasks to the File 5B (#the waywemet)
11. Workbook: tasks to the File 6A (Behind the scenes)
12. Workbook: tasks to the File 6B (Every picture tells a story)

### **Разделы 7-12:**

1. Workbook: tasks to the File 7A (Live and learn).
2. Workbook: tasks to the File 7B (The hotel of Mom and Dad).
3. Workbook: tasks to the File 8A (The right job for you).
4. Workbook: tasks to the File 8B (Have a nice day!).
5. Workbook: tasks to the File 9A (Lucky encounters).
6. Workbook: tasks to the File 9B (Digital detox).
7. Workbook: tasks to the File 10A (Idols and icons).
8. Workbook: tasks to the File 10B (And the murderer is ...).

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Рабочая тетрадь – эффективное средство контроля достижения целей курса – дидактический комплекс, позволяющий оценить уровень усвоения обучающимся учебного материала. Целью является структурирование, систематизация, отработка и углубление знаний по иностранному языку для дальнейшего изучения материала и, на этой основе, развитие умений результативной работы с иноязычными текстами, и формирование коммуникативной компетентности студентов.

Задания выполняются в рабочей тетради в письменном виде. Задания содержат упражнения на проработку пройденного на занятиях лексического и грамматического материала.

Основные параметры оценки: правильность выполнения заданий, активное использование лексико-грамматического материала по изучаемой теме.

### **Критерии оценки:**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Студент точно выполняет все задания, указывает все возможные правильные ответы или допускает 10% ошибок.	100-86 Зачтено
Базовый	Студент точно выполняет все задания, указывает все возможные правильные ответы, но допускает 20% ошибок.	85-76 Зачтено
Пороговый	Студент при выполнении заданий допускает 40% ошибок.	75-61 Зачтено
Уровень не достигнут	Студент допускает более 40% ошибок.	60-0 Не зачтено

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Иностранный язык»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Иностранный язык» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзаменов в 1 и 2 семестрах по окончании каждого семестра. Экзамены проводятся в форме устного и/или письменного тестирования.

Присутствие на экзамене посторонних лиц не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно».

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **МОДУЛЬ 1 «BEGINNER»**

##### **1 семестр**



## 2 семестр

### GRAMMAR

Circle a or b.

- \_\_\_\_\_ 's your name?  
 a Who b (What)
- 1 A \_\_\_\_\_ do any sport or exercise?  
 B No, I hate sport.  
 a Do you b Are you
- 2 What music \_\_\_\_\_?  
 a you like b do you like
- 3 Where's \_\_\_\_\_?  
 a your mother from b from your mother
- 4 \_\_\_\_\_ meat?  
 a Your sister eats b Does your sister eat
- 5 The meeting's at 6.00. \_\_\_\_\_ late.  
 a Don't be b Not be
- 6 We're lost. Please help \_\_\_\_\_.  
 a us b our
- 7 My brother has a new girlfriend, but I don't like \_\_\_\_\_ very much.  
 a him b her
- 8 They're beautiful shoes. I love \_\_\_\_\_.  
 a it b them
- 9 \_\_\_\_\_ park here?  
 a Can I b Do I can
- 10 Sorry, you \_\_\_\_\_ photos here.  
 a can't take b can't take
- 11 A Can they come to dinner tomorrow?  
 B No, they \_\_\_\_\_.  
 a can't b don't
- 12 \_\_\_\_\_ Lisa sit here?  
 a Can b Cans
- 13 Do you like \_\_\_\_\_?  
 a read b reading
- 14 I don't like \_\_\_\_\_ up early.  
 a getting b getting
- 15 I hate \_\_\_\_\_ at the weekend.  
 a studying b studing

### PRONUNCIATION

a Write the words for the sound pictures.



### VOCABULARY

a Complete the verbs.

- For my mum's birthday, I always **make** a big chocolate cake.
- 1 I always **pl** \_\_\_\_\_ computer games after school.  
 2 Can I **p** \_\_\_\_\_ by credit card?  
 3 In summer, we **w** \_\_\_\_\_ in the mountains, but in the winter we **sk** \_\_\_\_\_.  
 4 I sometimes **m** \_\_\_\_\_ my friends after work and we **g** \_\_\_\_\_ to the cinema.  
 5 Mary doesn't usually **g** \_\_\_\_\_ to the beach because she can't **sw** \_\_\_\_\_.  
 6 I **d** \_\_\_\_\_ a lot of sport - I **pl** \_\_\_\_\_ tennis every week.

b Write the next word.

- first, second, third
- 1 fifth, sixth, \_\_\_\_\_ 5 January, February, \_\_\_\_\_  
 2 tenth, eleventh, \_\_\_\_\_ 6 March, April, \_\_\_\_\_  
 3 eighteenth, nineteenth, \_\_\_\_\_ 7 May, June, \_\_\_\_\_  
 8 September, October, \_\_\_\_\_
- 4 twenty-ninth, thirtieth, \_\_\_\_\_

c Write the activities.



### CAN YOU understand this text?

a Read the article once. Do you have any favourite detectives or detective writers?

- b Read the article again. Mark the sentences **T** (true) or **F** (false).
- Gillian Flynn and Lee Child are modern crime writers.
  - Sherlock Holmes only appeared in short stories.
  - Agatha Christie's novels were similar to older crime fiction.
  - She wanted her readers to try to solve the crimes themselves.
  - If you read detective fiction from the 19th and early 20th century, you can learn about how people thought and behaved.
  - Not many people now enjoy Dorothy Sayers's books.

### How the modern detective novel was born

Millions of readers, like me, love the books of Gillian Flynn and Ruth Rendell, of Lee Child and Laura Lippman. But most fans of modern crime fiction know very little about the writers who invented the modern detective novel.

Many of the best early detective stories were short stories. Edgar Allan Poe (1809-1849) was probably the author of the first detective story. Arthur Conan Doyle (1859-1930) created perhaps the most famous detective, Sherlock Holmes. Father Brown was also a detective who was nearly as popular as Holmes; he was created by G.K. Chesterton (1874-1936). Father Brown only appeared in short stories, and Sherlock Holmes appeared in over 50 short stories and only four novels, including *The Hound of the Baskervilles*, where he solves the mystery of an enormous ghost dog.

In 1916, in her book *The Mysterious Affair at Styles*, Agatha Christie introduced a new type of detective novel, and a new detective, Hercule Poirot. This book was a bit different because the plot was more important than the characters and the writer asked readers to guess the name of the murderer. Later, in the 1930s and 40s, Dorothy Sayers wrote detective novels where the relationships between the characters were sometimes more interesting than the plot.

Reading can give us a fascinating view of the past, and when we read these detective stories and novels we can also learn something about how people lived and thought in the 19th and 20th centuries. These authors are still very popular. They influence present-day authors such as J.K. Rowling and they are probably going to inspire crime fiction for decades to come.

### CAN YOU understand these people?

8.25 Watch or listen and answer the questions.



- Rebecca's family lives in \_\_\_\_\_.  
 a Italy b the UK c Newcastle
- Last weekend, James \_\_\_\_\_.  
 a went out with friends b went to the cinema c watched a concert on TV
- In Maura's bedroom there's \_\_\_\_\_.  
 a a TV and a cupboard b a wardrobe and a bed c a bed and a desk
- Yesterday, Asya \_\_\_\_\_.  
 a went to bed late b had lunch with her brother c went out with her sister
- Last New Year's Eve, David celebrated \_\_\_\_\_.  
 a at home b with friends c with his children

### CAN YOU say this in English?

Do the tasks with a partner. Tick (✓) the box if you can do these things.

Can you...?

- say three things about a famous (dead) person from your country
- say five things you did last week, using past time expressions, e.g. *last night, yesterday, (three) days ago*, etc.
- say where and when you were born
- ask five questions about the past with *was / were* or *did*



**GRAMMAR**

Circle a, b, or c.

- There's \_\_\_\_\_ milk in the fridge.  
a some b any c a
- We don't need \_\_\_\_\_ bread.  
a no b any c a
- How \_\_\_\_\_ fruit do you eat a day?  
a much b many c a lot
- I drink \_\_\_\_\_ coffee.  
a much b a lot c a lot of
- How much salt do you eat? B \_\_\_\_\_  
a a little b a few c Much
- Is there any sugar? B No, sorry, \_\_\_\_\_  
a there isn't none  
b there isn't any  
c there isn't some
- Tea is \_\_\_\_\_ coffee in this café.  
a cheaper that  
b more cheap than  
c cheaper than
- This exercise is \_\_\_\_\_ than the last one.  
a more easy b easier c easier
- My English is \_\_\_\_\_ than my brother's.  
a gooder b better c more good
- This is \_\_\_\_\_ size that we have.  
a the biggest  
b the most big  
c the bigger
- It's \_\_\_\_\_ restaurant in the city.  
a the baddest b the worst  
c the worse
- What's \_\_\_\_\_ park in your town?  
a the most beautiful b most beautiful  
c the more beautiful
- \_\_\_\_\_ to buy my ticket this afternoon.  
a I go b I going c I'm going
- \_\_\_\_\_ to get married?  
a Do they going b They are going  
c Are they going
- I think \_\_\_\_\_ tomorrow.  
a it snows b it's snowing  
c it's going to snow

**VOCABULARY**

a Circle the word that is different.

- breakfast dessert dinner lunch
- mushrooms onions peas strawberries
- milk mineral water orange juice sugar
- chips crisps potatoes tomatoes
- cake chicken fruit salad ice cream

**GRAMMAR**

Circle a, b, or c.

- You speak \_\_\_\_\_.  
a very slow b very slowly c very slower
- She plays tennis \_\_\_\_\_.  
a quite well b quite good c quite goodly
- My husband works \_\_\_\_\_.  
a incredible hard b incredibly hard  
c incredibly hardly
- I'd like \_\_\_\_\_ a Ferrari.  
a drive b to drive c driving
- What do we need \_\_\_\_\_ next?  
a to do b do c doing
- She wants to pass her exams, but she doesn't like \_\_\_\_\_.  
a study b studing c studying
- \_\_\_\_\_ usually drive faster than women.  
a The men b Men c The man
- It's \_\_\_\_\_ best place to eat in the city centre.  
a the b a c -
- Do you go to \_\_\_\_\_ bed late at weekends?  
a the b a c -
- My grandfather never uses \_\_\_\_\_ internet.  
a the b a c -
- I've read the book, but I \_\_\_\_\_ the film.  
a haven't see b haven't saw  
c haven't seen
- A Have you \_\_\_\_\_ anyone famous?  
B Yes, I have. A famous film actor.  
a ever met b ever meet c met ever
- \_\_\_\_\_ he been to New York?  
a Has b Did c Have
- We \_\_\_\_\_ to Italy last year.  
a have gone b have been c went
- She \_\_\_\_\_ in a restaurant before.  
a has never work b have never worked  
c has never worked

**VOCABULARY**

a Write the opposite adjective or adverb.

- quickly \_\_\_\_\_
- safe \_\_\_\_\_
- well \_\_\_\_\_
- noisy \_\_\_\_\_
- hot \_\_\_\_\_
- weakly \_\_\_\_\_

b Match the food to the containers.

beer	fruit juice	honey	rice	tomatoes
1 a can of _____	4 a packet of _____			
2 a tin of _____	5 a carton of _____			
3 a jar of _____				

c Circle the correct word or phrase.

- It's a *hundred twenty* / a *hundred and twenty* miles from here.
- The population is about *three million* / *millions*.
- That new *department shop* / *department store* is great.
- Let's have a coffee at one of those *cafés in the square* / *bridge*.
- Where is the main railway *centre* / *station*?

d Complete the phrases with these verbs.

become	book	fall	get	go	have	meet	move	stay	visit
1 _____ in a hotel	6 _____ flights								
2 _____ by bus	7 _____ somebody new								
3 _____ famous	8 _____ a museum								
4 _____ married	9 _____ a great meal								
5 _____ in love	10 _____ house								

**PRONUNCIATION**

a Practise the words and sounds.

Vowel sounds

b p.166-7 Sound Bank Say more words for each sound.

c What sound do the pink letters have in these words?

- bread
- chemist
- oil
- town
- wrote

d Underline the stressed syllable.

- chocolate
- supermarket
- dangerous
- dessert
- interesting

**CAN YOU understand this text?**

- a Read the article once. Match the hotels and photos. Which one would you like to stay in?
- b Read the article again. Match the hotels (A-C) to the sentences.
- At which hotel can you...?
- get a fantastic view of the sea
  - sleep a long way from other people
  - get married
  - spend time with working animals
  - do hard physical exercise
  - have a massage or facial
  - have a tour of geographical features
  - have a business meeting

**CAN YOU understand these people?**

10.21 Watch or listen and answer the questions.



- Graziella eats a lot of \_\_\_\_\_.  
a fruit b chocolate c salt
- Kara is good at cooking food from \_\_\_\_\_ country.  
a her b her parents' c her husband's
- One reason Maura loves Edinburgh is because \_\_\_\_\_.  
a it's very multicultural  
b it's on the coast  
c the people are very friendly
- When Kevin goes to Thailand he's going to visit \_\_\_\_\_ different places.  
a two b three c four
- Mica thinks that the biggest difference between New York and the UK is \_\_\_\_\_.  
a the weather b the people c the food

**CAN YOU say this in English?**

Do the tasks with a partner. Tick (✓) the box if you can do these things.

- Can you...?
- say what you usually have for breakfast
  - compare your country with the UK in three ways
  - say what the best and worst things are about the town or city where you live
  - ask somebody what he / she is going to do...  
• tonight • tomorrow • next weekend



**A** For people who love nature, **Verana** in Puerto Vallarta in Mexico is an amazing spa hotel with beautiful views on all sides. It has ten guesthouses, and four new buildings with balconies above the trees, from where you can see the beautiful Bay of Banderas. The spa has an infinity pool and offers a variety of different spa treatments, as well as yoga classes. You can go whale-watching, fish for tuna, and explore the area on foot. This is the perfect place for your wedding, your honeymoon, or both. But remember, you can only get there by boat!

**B** Would you like to sleep in a mine? Then book the underground suite in **Sala Silvermine** in Sweden, and enjoy the world's deepest bedroom, 155 metres below the surface. Although the corridors are cold and dark, your rooms are warm (18°C), and the light comes from candles in beautiful silver candlesticks. You can also explore the caves and magical lakes with a guide. There are no other guests, so it's not for nervous people. Mobile phones don't work, but you have a radio for emergencies. In the morning they bring breakfast down to you. Perfect for romantic couples who like a bit of adventure.

**C** You don't need to travel to the Arctic Circle to spend time with Siberian huskies. At the **Husky Lodge** in the Swiss canton of Schwyz, dog-lovers can sleep in cabins, heated with wood fires, next to the dogs' kennels. During the day you can join in with their training runs. They pull sledges in winter and bikes and carts in summer. In the evening there's an excellent restaurant. And if you have to work, there are three rooms for small conferences and seminars. If you can't afford the cabins, there's a campsite too – though maybe only in summer!



**CAN YOU understand this text?**

a Read the reviews of Pizza West once. Which review is most positive and which is most negative?



- A** **ALAN**  
I go here quite often because it's very near my flat. The pizza is OK, and it's really good value. The atmosphere is great, perfect for a Friday or Saturday night. It's very popular, but if you don't mind waiting you can usually get a table. Or book online!
- B** **STEVE AND JANE**  
Very expensive. In most pizza places we usually pay about £10 for a pizza; here it's £15 for more or less the same thing! The food is fine, but we definitely aren't going to eat there again.
- C** **SARAH**  
We've been here a lot and we always enjoy it. The menu is very good, and they have great starters as well as pizzas. We went yesterday for an early dinner with our three-year-old daughter and they really made us feel at home – and they produced a delicious birthday cake for her. Great food, friendly waiters, fantastic atmosphere.
- D** **BRIDGET**  
We booked a table, but when we got there they asked us to sit with a lot of other people at a big table. We didn't want to because there were only two of us. Then they asked us to wait until a different table was free, so we waited at the bar for 45 minutes! But I recommend it because the food is excellent!
- E** **GEORGE**  
The pizza here isn't the best I've tasted, but it's OK (and the salads are delicious). The service is a bit slow and the place is very busy – it can often be really noisy. However, the atmosphere is great and it's obviously popular. Not the place for a romantic dinner – it's more of a fun, exciting place.

b Read the reviews again. Match them to the sentences. Who (A-E)...?

- says the staff are nice
- says the food is too expensive
- says they have had better pizzas
- lives near the restaurant
- didn't like the table when they arrived
- went for a special family meal
- thinks the prices are good
- doesn't recommend it for couples who want a quiet dinner

**CAN YOU understand these people?**

12.14 Watch or listen and answer the questions.



- When Anna came to the UK she was surprised by \_\_\_\_\_.  
a the people and the buildings  
b the weather and the food  
c the parks and the attractions
- Madeleine thinks that she drives \_\_\_\_\_ other people from her area of the USA.  
a better than b worse than c the same as
- Chris would like to \_\_\_\_\_ soon.  
a go to Australia b visit her parents  
b go to Austria
- Talitha has seen the \_\_\_\_\_ films more than three times.  
a Harry Potter b Lord of the Rings c Jason Bourne
- Martin bought his phone \_\_\_\_\_ years ago.  
a two b three c four

**CAN YOU say this in English?**

Do the tasks with a partner. Tick (✓) the box if you can do these things.

- Can you...?
- say how people in your country drive and dress
  - say three things you would like to do in the future
  - say which of the following you prefer and why  
• classical music or pop music  
• summer holidays or winter holidays  
• Chinese food or Japanese food
  - say what things you use the internet for, and how often
  - answer the questions below  
• What city have you been to recently?  
• When did you go there? What did you do there?  
• What's the best / worst thing about your town?

# 1 семестр

## GRAMMAR

Circle a, b, or c.

- Hello. \_\_\_\_\_ your name?  
a What b What are c What's
- Maria is German. \_\_\_\_\_ a student.  
a She's b He's c It's
- A Where \_\_\_\_\_ from? B He's from Turkey.  
a he is b is c is he
- They \_\_\_\_\_ English, they're Scottish.  
a isn't b aren't c not are
- A Are you from Paris? B Yes, \_\_\_\_\_.  
a I am b I'm c I are
- She's Brazilian. \_\_\_\_\_ name's Daniela.  
a His b Her c Your
- We're from the USA. \_\_\_\_\_ surname is Mackay.  
a Your b Their c Our
- A What are they? B They're \_\_\_\_\_.  
a watches b a watch c watches
- A What is it? B It's \_\_\_\_\_.  
a an umbrella b an umbrella c umbrella
- It's an \_\_\_\_\_.  
a animal ugly b ugly animal c beautiful animal
- I have a \_\_\_\_\_.  
a bag very big b very bag big c very big bag
- They're very \_\_\_\_\_.  
a difficult exercises b exercises difficult c difficult exercises
- \_\_\_\_\_ careful! That dog's dangerous.  
a Have b Be you c Be
- Please \_\_\_\_\_ in the library.  
a not eat b don't eat c no eat
- I'm hungry. \_\_\_\_\_ stop at the café.  
a Let's b Let c Don't

## VOCABULARY

a Complete with at, from, in, off, or to.

- I'm \_\_\_\_\_ Japan.
- Nice \_\_\_\_\_ meet you.
- What's your \_\_\_\_\_ English?
- Look \_\_\_\_\_ the board.
- Please turn \_\_\_\_\_ your phone.

b Complete the phrases with these verbs.

- | Answer            | Open              | Read | Stand | Work |
|-------------------|-------------------|------|-------|------|
| 1 _____ the text. | 4 _____ the door. |      |       |      |
| 2 _____ in pairs. | 5 _____ the _____ |      |       |      |
| 3 _____ up.       | _____ questions.  |      |       |      |

## GRAMMAR

Circle a, b, or c.

- I \_\_\_\_\_ live near here.  
a not b don't c doesn't
- My sister \_\_\_\_\_ three children.  
a has b have c have's
- \_\_\_\_\_ English?  
a Are they speak b Speak they c Do they speak
- \_\_\_\_\_ your sister work?  
a Does b Is c Do
- A Do you work here? B Yes, I \_\_\_\_\_.  
a work b do c am
- A What \_\_\_\_\_? B He's an engineer.  
a he does b does he c does he do
- What languages \_\_\_\_\_?  
a speak you b do you speak c you speak
- Bill is \_\_\_\_\_.  
a Carla's husband b husband's Carla c the Carla's husband
- This is my \_\_\_\_\_ house.  
a parent's b parents' c parents
- \_\_\_\_\_ is this book?  
a Who's b Who c Whose
- We usually have lunch \_\_\_\_\_ two o'clock.  
a in b on c at
- What time do you go \_\_\_\_\_ bed?  
a in b to c at
- She \_\_\_\_\_ late for class.  
a never is b is never c isn't never
- I \_\_\_\_\_ early.  
a usually get up b get usually up c get up usually
- I have an English class \_\_\_\_\_.  
a one a week b one the week c once a week

## VOCABULARY

a Complete with at, in, on, to, or up.

- \_\_\_\_\_ Saturday night I go to the cinema.
- I'm a student. I'm \_\_\_\_\_ university.
- What time do you usually wake \_\_\_\_\_?
- My brother lives \_\_\_\_\_ a flat.
- What time do you go \_\_\_\_\_ work?

c Circle the word that is different.

- one (book) six three  
1 eight file seven two  
2 Brazil Chinese Hungary Switzerland  
3 France Italian Japanese Polish  
4 Africa Asia Europe Ireland  
5 sixteen forty eighty ninety  
6 Friday Italy Monday Wednesday  
7 glasses headphones purse scissors  
8 door school window wall  
9 book magazine newspaper wallet  
10 angry happy stressed tired

d Write the opposite adjective.

- good \_\_\_\_\_
- expensive \_\_\_\_\_
- dirty \_\_\_\_\_
- high \_\_\_\_\_
- left \_\_\_\_\_

## PRONUNCIATION

a Practise the words and sounds.

Vowel sounds



Consonant sounds



b p.166-7 Sound Bank Say more words for each sound.

c What sound do the pink letters have in these words?

- email 2 fast 3 page 4 sit 5 tissues

d Underline the stressed syllable.

- a /dress 3 expen'sive 5 thir'teen
- Ita'ly 4 sun./gl'asses

CAN YOU understand this text?

a Read the article once. What kind of people is it for?

b Read the article again. Mark the sentences T (true) or F (false).

- The Rockefeller Center is quite expensive.
- It's a good place to take photos.
- A lot of people stand and wait to get tickets for the Statue of Liberty.
- It's a good idea to drive in New York City.
- It's easy to walk to Coney Island from New York.
- Good Enough to Eat is open from morning to night.

CAN YOU understand these people?

4.2.18 Watch or listen and answer the questions.



- Her name is \_\_\_\_\_.  
a Mallini b Mallini c Malinni
- Olga is from \_\_\_\_\_.  
a Mexico b Monaco c Moscow
- Her name is \_\_\_\_\_.  
a Mary b Marie c Mairi
- She's \_\_\_\_\_.  
a Scottish b English c Irish
- Jake is \_\_\_\_\_.  
a very untidy b tidy c very tidy

CAN YOU say this in English?

Do the tasks with a partner. Tick (✓) the box if you can do these things.

- Can you...?
- count from 0-20
  - count from 20-100 (20, 30, etc.)
  - say the days of the week
  - give three instructions, two (✓) and one (□)
  - introduce yourself and another person
  - answer the questions below
    - What's your first name / surname?
    - How do you spell it?
    - Where are you from?

### Plan your trip to New York with these top tips

**Go to the Rockefeller Center**  
It's cheap, and from the top floor you can see Central Park, the Empire State Building, and more. Remember to take your camera!

**Buy your tickets for the Statue of Liberty online**  
The Statue of Liberty is an American icon, but there are always long queues for tickets. Buy them on the internet before you go.

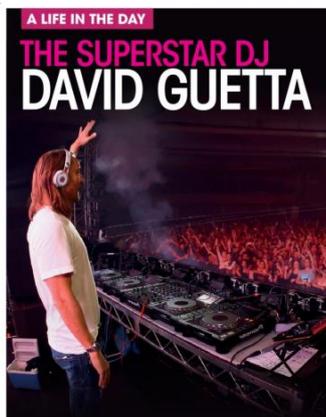
**Explore the city on foot**  
Don't rent a car in New York City. The best thing is to walk – but good shoes are very important! Slow down and listen to the city. Sit on the grass in Central Park on a sunny day. But if you are tired, take a bus or the subway!

**Visit Coney Island**  
Go to Coney Island beach by subway (an hour) and have a delicious New York hot dog. If it's hot, go for a swim in the Atlantic!

**Have a meal at Good Enough to Eat**  
Good Enough to Eat on 83rd Street is a great traditional American restaurant serving breakfast, lunch, and dinner. It has salads, sandwiches, steak, and more.

CAN YOU understand this text?

a Read the article once. What is unusual about David Guetta's life?



**A LIFE IN THE DAY**  
**THE SUPERSTAR DJ DAVID GUETTA**

I wake up at about 1.00 p.m., and the first thing I do is go outside. I live in Ibiza and I like having breakfast in the sun. I usually have fruit juice, eggs, fruit, and tea. I never drink coffee. After breakfast, I answer my emails for an hour, then I go to the gym.

I never listen to music in the house, or even in the car, because music is my job. On a typical day I spend two or three hours in my studio, then another four hours at a nightclub. My work starts in the evening. I usually have dinner in a restaurant, and then I go to the club. I try to have a normal life, but my job isn't normal. I arrive at a club like a secret agent – I go in through the back door and Security takes me to the stage.

I finish work at 4.00 in the morning. Security takes me out, and then I go home. After about four hours playing music I'm very excited. My manager says, 'Go home and sleep', but that's impossible. First I need to calm down. When I get home I have a cup of tea, brush my teeth and say, 'Thank you for this wonderful life'. I am 47 now, but I want to do this when I'm 60 or 80. I want to do this forever.

b Read the article again. Mark the sentences T (true) or F (false).

- He gets up in the afternoon.
- He only eats fruit for breakfast.
- He does exercise every day.
- He works six to seven hours a day.
- He eats out in the evening.
- When he finishes work he goes home and sleeps.
- He doesn't want to change his life.

CAN YOU understand these people?

4.2.23 Watch or listen and answer the questions.



- Talitha works \_\_\_\_\_.  
a 27 hours a week  
b in a market  
c 37 hours a week
- Joelle has  
a a 13-year-old sister  
b a 30-year-old sister  
c three sisters
- Sophie usually gets up at \_\_\_\_\_ at weekends.  
a 7.30  
b 9.00  
c 9.30
- Brian \_\_\_\_\_.  
a goes to the gym and does yoga  
b plays football and does yoga  
c goes to the gym and plays a team sport
- Tom likes \_\_\_\_\_ in New York.  
a the taxis  
b the people  
c the food

CAN YOU say this in English?

Do the tasks with a partner. Tick (✓) the box if you can do these things.

- Can you...?
- say where you live and what you do
  - say what time you usually get up and go to bed
  - say what you do on a typical Monday morning
  - ask questions with the words below
    - What sports...?
    - What languages...?
    - What kind of music...?
    - What TV programmes...?

GRAMMAR

Circle a, b, or c.

- 1 She \_\_\_ the piano. a can play b can to play c cans play
2 \_\_\_ come tonight? a Do you can b You can c Can you
3 A What's that noise? B \_\_\_ a party upstairs. a They having b They're having c They're have
4 The weather is cold, but \_\_\_ raining. a it doesn't b it isn't c it not
5 A What \_\_\_ doing? B I'm studying for an exam. a are you b do you c you are
6 The sun \_\_\_! Let's go for a walk. a shine b shines c is shining
7 The museum \_\_\_ at 2.00 on Mondays. a closes b is closing c close
8 A What \_\_\_? B I'm a nurse. a are you doing b do you do c do you
9 Our son always phones \_\_\_ every day. a we b us c our
10 Is your sister at home? I need to speak to \_\_\_. a him b she c her
11 Do you like \_\_\_ housework? a doing b do c making
12 I don't mind \_\_\_ early. a get up b getting up c to get up
13 A \_\_\_ hungry? B Yes. What's for dinner? a Do you b Have you c Are you
14 What song \_\_\_ listening to? a are you b do you c you are
15 What time \_\_\_ she usually go to bed? a do b is c does

VOCABULARY

a Complete the phrases with these verbs.

- buy call dance forget have hear play run take tell
1 \_\_\_ a noise
2 \_\_\_ a musical instrument
3 \_\_\_ somebody's birthday
4 \_\_\_ a present for your mother
5 \_\_\_ somebody a secret
6 \_\_\_ a party
7 \_\_\_ a photo
8 \_\_\_ a marathon
9 \_\_\_ a taxi
10 \_\_\_ the tango

b Complete the sentences with at, for, in, on, or to.

- 1 She goes to bed \_\_\_ about 11 o'clock.
2 They have their TV \_\_\_ very loud.
3 I can't find the keys. Can you look \_\_\_ them?
4 I need to talk \_\_\_ the doctor.
5 I'm coming! Wait \_\_\_ me!
6 My birthday's \_\_\_ July.
7 Their wedding is \_\_\_ 2nd March.
c Circle the word that is different.
1 cloudy fog sunny windy
2 cold shine snow rain
3 autumn season spring winter
4 first seven third twelfth
5 twenty-second twenty-five twenty-one twenty-three
6 desert field mountain ring
7 accordion drummer guitar violin
8 busker concert singer trumpeter

PRONUNCIATION

a Practise the words and sounds.

Vowel sounds and Consonant sounds with images of bull, boot, train, bike, singer, thumb, mother, yacht, nose.

b p.166-7 Sound Bank Say more words for each sound.

- c What sound do the pink letters have in these words? 1 cook 2 sitting 3 tenth 4 there 5 violin
d Underline the stressed syllable. 1 neighbour 3 fiftieth 5 pianist 2 remember 4 saxophone

CAN YOU understand this text?

a Read the article once. What is your perfect 'wake-up song'?

- b Read the article again. Circle a, b, or c.
1 Dr Greenberg's list comes from information from... a the internet b his friends c his students
2 One of the things Dr Greenberg doesn't say is important in the song is... a the words b the instruments c the singer
3 He says that waking up \_\_\_ can help most people feel good all day. a to Coldplay b to the right music c early in the morning
4 \_\_\_ doesn't have a wake-up song. a Sandy b Martha c Martin

b CAN YOU understand these people?

8.25 Watch or listen and answer the questions.

8.25 Watch or listen and answer the questions. Includes images of Duncan, Myles, Tiffany, Stephen, Dasha and a list of questions.

CAN YOU say this in English?

Do the tasks with a partner. Tick (✓) the box if you can do these things.

- Can you...?
1 say two things you can do well, and two things you can't do (e.g. cook)
2 say three things you can or can't do in class (e.g. use your mobile)

THE MOMENT I WAKE UP... Getting up in the morning is hard, but for many people, music seems to help them start the day. Includes a photo of a woman and a 'Comments' section.

2 семестр

GRAMMAR

Circle a, b, or c.

- 1 Van Gogh and Gauguin \_\_\_ both painters. a was b were c is
2 Where \_\_\_ Shakespeare born? a was b were c is
3 \_\_\_ the tickets expensive? a Was b Were c Did
4 I \_\_\_ a good film on TV last night. a watched b watch c watches
5 They \_\_\_ at the right airport. a didn't arrived b don't arrived c didn't arrive
6 \_\_\_ you see the football match last night? a Did b Do c Were
7 We \_\_\_ to Istanbul three years ago. a go b were c went
8 When \_\_\_ in Los Angeles? a you lived b did you lived c did you live
9 I \_\_\_ you at the party last night. a didn't saw b didn't see c don't saw
10 What time \_\_\_ home? a did you get b you did get c you got
11 \_\_\_ a big table in the living room. a There are b There is c It is
12 How many bedrooms \_\_\_? a there are b are there c are they
13 There aren't \_\_\_ pictures on the walls. a any b some c a
14 \_\_\_ only three guests in the dining room. a There was b There were c There is
15 How many people \_\_\_ in the hotel? a there were b was there c were there

VOCABULARY

a Complete the professions with -er, -or, -ian, or -ist.

- 1 act \_\_\_
2 art \_\_\_
3 paint \_\_\_
4 music \_\_\_
5 scient \_\_\_

b Complete the phrases with go, have, or get.

- 1 \_\_\_ a good time
2 \_\_\_ an email
3 \_\_\_ away for the weekend
4 \_\_\_ a taxi
5 \_\_\_ a holiday

c Complete the sentences with back, by, in, out, or to.

- 1 I went \_\_\_ with my friends on Saturday night.
2 They went home \_\_\_ car.
3 What time did you get \_\_\_ the restaurant?
4 I was born \_\_\_ 1995.
5 After lunch I went \_\_\_ to work.

d Label the pictures.

Label the pictures: 1 chair, 2 rug, 3 bed, 4 stove, 5 sofa.

e Write the prepositions.

Write the prepositions: 1 on, 2 in, 3 under, 4 over, 5 behind.

PRONUNCIATION

a Practise the words and sounds.

Vowel sounds and Consonant sounds with images of ear, chair, phone, horse, dog, tie, vase, bag, parrot.

b p.166-7 Sound Bank Say more words for each sound.

- c What sound do the pink letters have in these words? 1 hall 2 here 3 lived 4 looked 5 there

d Underline the stressed syllable.

- 1 sci'en/tist 3 yes'ter/day 5 fire/place 2 a/go 4 be'tween

CAN YOU understand this text?

a Read the article once. Do you have any favourite detectives or detective writers?

- b Read the article again. Mark the sentences T (true) or F (false).
1 Gillian Flynn and Lee Child are modern crime writers.
2 Sherlock Holmes only appeared in short stories.
3 Agatha Christie's novels were similar to older crime fiction.
4 She wanted her readers to try to solve the crimes themselves.
5 If you read detective fiction from the 19th and early 20th century, you can learn about how people thought and behaved.
6 Not many people now enjoy Dorothy Sayers's books.

CAN YOU understand these people?

8.25 Watch or listen and answer the questions.

8.25 Watch or listen and answer the questions. Includes images of Rebecca, James, Maura, Asya, David and a list of questions.

CAN YOU say this in English?

Do the tasks with a partner. Tick (✓) the box if you can do these things.

- Can you...?
1 say three things about a famous (dead) person from your country
2 say five things you did last week, using past time expressions, e.g. last night, yesterday, (three) days ago, etc.
3 say where and when you were born
4 ask five questions about the past with was / were or did

How the modern detective novel was born. Millions of readers, like me, love the books of Gillian Flynn and Ruth Rendell, of Lee Child and Laura Lippman. Includes a stack of books.



# МОДУЛЬ 3 «PRE-INTERMEDIATE»

## 1 семестр

### GRAMMAR

Circle a, b, or c.

- any brothers or sisters?  
a Have you b Do you c Do you have
- last night?  
a Where you went b Where did you go c Where you did go
- My brother \_\_\_\_\_ football.  
a doesn't like b don't like c doesn't likes
- Her parents \_\_\_\_\_ a small business.  
a has b have c have
- I \_\_\_\_\_ to music when I'm working.  
a never listen b don't never listen c listen never
- In the picture the woman \_\_\_\_\_ a blue skirt.  
a wears b wearing c is wearing
- A What \_\_\_\_\_? B I'm looking for my keys.  
a you are doing b do you do c are you doing
- She's at university. She \_\_\_\_\_ history.  
a 's studing b 's studying c studying
- We \_\_\_\_\_ to Malta last August.  
a were b went c did go
- I saw the film, but I \_\_\_\_\_ it.  
a didn't liked b don't liked c didn't like
- When I got home, my parents \_\_\_\_\_ on the sofa.  
a were sitting b was sitting c were sitting
- What \_\_\_\_\_ at 11 p.m.? You didn't answer my call.  
a you were doing b you was doing c were you doing
- She couldn't see him because she \_\_\_\_\_ her glasses.  
a wasn't wearing b didn't wear c didn't wearing
- We had lunch in a restaurant. \_\_\_\_\_ we decided to go for a walk.  
a After B Then c When
- We had a great time, \_\_\_\_\_ the weather wasn't very good.  
a so b because c although

### VOCABULARY

a Complete the phrases with a verb from the list.

- book do drive invite leave look play stay take wear
- A What do you \_\_\_\_\_? B I'm a doctor.
  - A What does she \_\_\_\_\_ like? B She's tall and slim.
  - She doesn't usually \_\_\_\_\_ jewellery, only her wedding ring.
  - A Did you \_\_\_\_\_ any photos? B No, I didn't.
  - A Where did you \_\_\_\_\_? B In a small hotel.
  - Did you \_\_\_\_\_ your flight online?
  - A Let's \_\_\_\_\_ your parents to dinner. B Good idea.
  - A Are you going to \_\_\_\_\_ there?  
B No, we're going to get the train.
  - A Go on! Ask the DJ to \_\_\_\_\_ our song! B OK.
  - A What time do we need to \_\_\_\_\_ home tomorrow?  
B About 6.00. Our flight is at 9.00.

b Complete with at, in, or on.

- The meeting is \_\_\_\_\_ 13th March.
- A Where's Mum?  
B She's \_\_\_\_\_ the kitchen.
- He was born \_\_\_\_\_ 1989.
- A Where's the dictionary?  
B It's \_\_\_\_\_ the shelf in my room.
- Mark's not back yet – he's still \_\_\_\_\_ school.
- It's a very quiet town, especially \_\_\_\_\_ night.
- We went on holiday to Iceland \_\_\_\_\_ 2017.

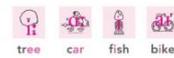
c Circle the word that is different.

- 1 straight long curly beard  
2 kind lazy generous funny  
3 clever mean unfriendly unkind  
4 dress shirt tie jacket  
5 socks gloves trainers sandals  
6 necklace bracelet ring scarf  
7 windy foggy noisy sunny  
8 basic dirty luxurious uncomfortable

### PRONUNCIATION

a Practise the words and sounds.

Vowel sounds



Consonant sounds



b p.166-7 Sound Bank Say more words for each sound.

- c What sound in a do the pink letters have in these words?
- quiet 3 booked 5 noisy
  - skiing 4 listened

d Underline the stressed syllable.

- ex/trovert 4 on/line
- o/verweight 5 comfor/ta/ble
- brace/let

### GRAMMAR

Circle a, b, or c.

- How long \_\_\_\_\_ to stay in Italy?  
a do you go b are you going c you are going
- 2 I think the party \_\_\_\_\_ be really fun this evening.  
a is going b goes to c is going to
- 3 He \_\_\_\_\_ to look for a job until next year.  
a isn't going b doesn't go c not going
- 4 \_\_\_\_\_ to the cinema after class this evening.  
a I go b I'm going c I going
- 5 A What time \_\_\_\_\_ tomorrow? B At 8.00.  
a you leave b do you leaving c are you leaving
- 6 He's the man \_\_\_\_\_ lives next door to Alice.  
a who b which c where
- 7 Is that the shop \_\_\_\_\_ sells Italian food?  
a who b which c where
- 8 A \_\_\_\_\_ your bed? B No, I'm going to do it now.  
a Have you made b Have you make c Has you made
- 9 A Has Anne arrived \_\_\_\_\_? B No, but she's on her way.  
a yet b just c already
- 10 \_\_\_\_\_ already seen this film! Let's watch something else.  
a We're b We haven't c We've
- 11 A \_\_\_\_\_ been to Africa? B No, never.  
a Have you ever b Did you ever c Were you ever
- 12 A When \_\_\_\_\_ those shoes? B Last week.  
a do you buy b have you bought c did you buy
- 13 I've never \_\_\_\_\_ this coat. It's too small.  
a wear b worn c wore
- 14 There's \_\_\_\_\_ at the door. Can you go and open it, please?  
a something b someone c somewhere
- 15 I don't want \_\_\_\_\_ to eat, thanks. I'm not hungry.  
a nothing b anything c something

### VOCABULARY

a Complete with a preposition.

- 1 We arrived \_\_\_\_\_ Prague at 7.15.
- 2 I'm coming! Wait \_\_\_\_\_ me.
- 3 What did you ask \_\_\_\_\_, meat or fish?
- 4 A Are you going to buy the flat?  
B I don't know. It depends \_\_\_\_\_ the price.
- 5 How much did you pay \_\_\_\_\_ those shoes?

b Complete with make or do.

- 1 \_\_\_\_\_ the shopping
- 2 \_\_\_\_\_ a mistake
- 3 \_\_\_\_\_ an exam
- 4 \_\_\_\_\_ exercise
- 5 \_\_\_\_\_ a noise

CAN YOU understand this text?

a Read the article once. Match the headings to the tips.

A Take more than one B Start early C Zoom in

b Read the article again. Mark the sentences T (true) or F (false).

- 1 The best time to take photos is early evening.
- 2 The writer prefers taking photos with people in them.
- 3 Try to make your photos different from other people's.
- 4 Your own photos are always better than postcards.
- 5 The writer went to the Louvre to see the paintings.
- 6 He was sorry that he only had his small camera.

▶ CAN YOU understand these people?

▶ 2.23 Watch or listen and answer the questions.



- 1 Lewis looks like \_\_\_\_\_  
a his father b his mother c his mother and his father
- 2 In the Dall painting that Susie likes there are some dripping  
a clocks b rocks c socks
- 3 Shosanna went to Guyana because she wanted to learn \_\_\_\_\_  
a about the animals and plants there  
b about her family history c the language
- 4 Susan doesn't put photos of \_\_\_\_\_ on Instagram.  
a gardens b flowers c her family
- 5 Sam only likes watching \_\_\_\_\_  
a films with a sad ending b films with a happy ending  
c good films

CAN YOU say this in English?

Tick (✓) the box if you can do these things.

- Can you...?
- 1 ask and answer six questions about your home and family, work / studies, and free time activities
  - 2 describe the appearance and personality of a person you know well
  - 3 describe a picture in this book and say what is happening, what the people are wearing, etc.
  - 4 ask and answer three questions about a holiday
  - 5 describe a favourite photo and say what was happening when you took it
  - 6 say three true sentences using the connectors so, because, and although

CAN YOU understand this text?

a Read the article. How many different ways of making new words are mentioned in the text?

b Read the article again and answer the questions.

- 1 How often does the OED add words to its online dictionary?
- 2 How was the word vlog created?
- 3 What part of speech was text until the 20th century?
- 4 What language do barista and latte come from?
- 5 Why did we need to invent words like wi-fi?
- 6 Which came first: brunch, newspaper, or cafe?

▶ CAN YOU understand these people?

▶ 4.25 Watch or listen and answer the questions.



- 1 Sean went to the airport to \_\_\_\_\_.  
a travel to Tenerife b meet his mother  
c drop off his brother
- 2 Susie \_\_\_\_\_ tonight.  
a isn't doing anything b is going to a family party  
c is going out with friends
- 3 The only thing Caroline doesn't mind doing is \_\_\_\_\_.  
a cleaning the bathroom b cooking  
c cleaning the kitchen
- 4 The clothes which Albert bought online \_\_\_\_\_.  
a were the wrong size b took a long time to arrive  
c were the wrong colour
- 5 Mick once missed a flight because \_\_\_\_\_.  
a he went to the wrong gate  
b he went to the wrong terminal c he woke up late

CAN YOU say this in English?

Tick (✓) the box if you can do these things.

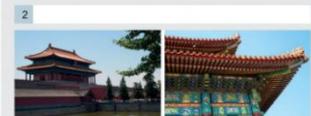
- Can you...?
- 1 talk about three plans you have for next month using going to, and make three predictions
  - 2 say three arrangements you have for tomorrow using the present continuous
  - 3 use paraphrasing to explain these words:  
a a tweet b a gastropub c a selfie stick
  - 4 say three things you have already done or haven't done yet today
  - 5 ask a partner three questions about his / her experiences using ever. Answer your partner's questions
  - 6 say three sentences using something, anywhere, and nobody

### How to take better holiday photos

Holiday time is the one time we all take photos. We're in a strange new place, the sun is shining, and we want to record our surroundings and happy memories. So how do we take the perfect holiday photos? Here are three useful tips...

1 I took this photo in Bruges in Belgium. I got up and, when my friends were having breakfast, I went for a walk with my camera. This gave me three advantages:  
– The sun was low in the sky and the light was beautiful and warm.  
– There were no people around.  
– My friends didn't need to wait patiently when I was taking photos.

The light in the evening is also good, but there are a lot more people around. There are times, in the local market, for example, when having lots of people in the photo can be a good thing, but most of the time I prefer my photos to be less crowded.



I took these two photos of the Forbidden City in Beijing. And I think the photo on the right is much better. Try not to take exactly the same picture as millions of other people – look for little details that other photographers haven't seen. Although I am a very enthusiastic photographer, I often buy a nice postcard of the places I visit – much better than going home with pictures that aren't very good.

3 These are the gardens outside the Louvre in Paris. We spent all day looking at the paintings, and we were walking back to the hotel when we saw someone feeding the birds. I only had my little camera with me, but it was all I needed. I quickly took maybe 30 photos from different angles, and this one is the best.

## 900 new words in 3 months

Everyone knows the English language is changing. Every three months the OED (Oxford English Dictionary) publishes updates to its online dictionary. One recent update contained 900 new words, new expressions, or new meanings for existing words. But where do they all come from?

New words are created in many different ways. We can make a new word by combining two words, like **gastropub** (gastrology + pub) or **vlog** (video + blog). Sometimes we put two words together in a new way, for example **road rage** or **selfie stick**.

We also find that nouns can change into verbs. Take the word **text**. Text was always a noun (from about 1369, according to the OED), but it is now very common as a verb, to **text** somebody. Other new words already existed but with a different meaning. For example, **tweet** was the noise that a bird makes, but now we use it more often (as a verb or a noun) for a message that people put on the social networking site Twitter.

Another way in which we make new words is by 'adopting' words from foreign languages, like **barista** or **latte** (imported from Italian when coffee bars became really popular in the UK in the 1990s).

A lot of new words come from the names of brands or companies, for example we **Skype** each other and we **google** information. We also need more general words to describe new technology or new gadgets: **wi-fi**, **ringtone**, and **smartphone** are some examples.

The invention of new words is not a new phenomenon. The word **brunch** (breakfast + lunch) first appeared in 1896, **newspaper** (news + paper) in 1667, and English speakers started to use the word **café** (from French) in the late 19th century. The difference now is how quickly new words and expressions enter the language and how quickly we start to use and understand them.









**GRAMMAR**

Circle a, b, or c.

- 1 Elliot served, but the ball \_\_\_\_\_ into the net.  
a went b was going c had gone
- 2 The athlete fell when she \_\_\_\_\_ towards the finishing line.  
a run b was running c had run
- 3 I didn't realize that you two \_\_\_\_\_ before.  
a didn't meet b weren't meeting c hadn't met
- 4 A I can't find my glasses anywhere.  
B \_\_\_\_\_ them when you left home this morning?  
a Did you wear b Were you wearing c Had you worn
- 5 \_\_\_\_\_ walk to work, or do you drive?  
a Do you use to b Do you usually c Use you to
- 6 When I was a child, I \_\_\_\_\_ like vegetables.  
a don't used to b didn't used to c didn't use to
- 7 \_\_\_\_\_ do any sport at university?  
a Did you use to b Use you to c Did you used to
- 8 Lots of famous films \_\_\_\_\_ in San Francisco.  
a have shot b have been shot c has been shot
- 9 He hates \_\_\_\_\_ about his private life.  
a asking b being asked c being asked
- 10 Why \_\_\_\_\_ in New Zealand?  
a is the film being made b is the film making c is making the film
- 11 Many people believe that Columbus \_\_\_\_\_ America.  
a didn't really discover b wasn't really discovered c weren't really discovered
- 12 A I've just rung the doorbell, but there's no answer.  
B They \_\_\_\_\_ in the garden. Have a look.  
a can't be b might be c can be
- 13 I'm 29 and he's a bit older than me, so he \_\_\_\_\_ in his thirties now.  
a must be b may be c can't be
- 14 A Ann and Simon have broken up!  
B That \_\_\_\_\_ true! I saw them together just now.  
a mustn't be b might be c can't be
- 15 A Does your sister know Liam?  
B She \_\_\_\_\_ him. I'm not sure.  
a can't know b may know c can know

**VOCABULARY**

a Write the parts of the body that you use to do these actions.

- 1 smile \_\_\_\_\_ 3 smell \_\_\_\_\_ 5 bite \_\_\_\_\_
- 2 stare \_\_\_\_\_ 4 clap \_\_\_\_\_

b Circle the correct word or phrase.

- 1 Arsenal won / beat Chelsea 2-0.
- 2 Can you book a tennis course / court on Friday?
- 3 Sports players are very careful not to get injured / get fit.
- 4 Real Madrid scored / kicked a goal just before half-time.
- 5 We g\_\_\_\_\_ to know each other very quickly.
- 5 I do / go swimming every morning during the week.

c Complete the words.

- 1 Luke is a very cl\_\_\_\_\_ friend. I've known him all my life.
- 2 My wife and I have a lot in c\_\_\_\_\_.
- 3 Gina and I lost t\_\_\_\_\_ after we both changed jobs.
- 4 We g\_\_\_\_\_ to know each other very quickly.
- 5 Linda is getting married next month. Her f\_\_\_\_\_ is Italian.

d Write words beginning with s for the definitions.

- 1 \_\_\_\_\_ the music of a film
- 2 \_\_\_\_\_ the translation of the dialogue of a film on screen
- 3 \_\_\_\_\_ images often created by a computer
- 4 \_\_\_\_\_ the most important actor in a film
- 5 \_\_\_\_\_ a part of a film which happens in one place

e Complete the sentences with one word.

- 1 I love working \_\_\_\_\_ at the gym. I go every evening.
- 2 The player was sent \_\_\_\_\_ for insulting the referee.
- 3 My sister and her boyfriend have split \_\_\_\_\_.
- 4 Did you know Jane is going \_\_\_\_\_ with Jessie's brother?
- 5 Is there anything good \_\_\_\_\_ TV tonight?

**PRONUNCIATION**

a Practise the words and sounds.

Vowel sounds	Consonant sounds
   	   
bird phone egg owl	television zebra dog tie

b p.166-7 Sound Bank Say more words for each sound.

c What sound in a do the pink letters have in these words?

- 1 booked 2 crowd 3 eyes 4 shoulders 5 world

d Underline the stressed syllable.

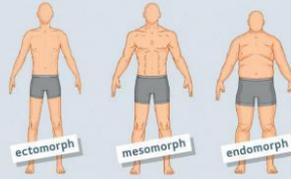
- 1 referee 3 spectators 5 colleague
- 2 review 4 director

**CAN YOU understand this text?**

a Read the article once. What does the article say is the best exercise for all body types?

**What is the best sport for your body type?**

Just because someone has dreamt of playing football from childhood does not mean it is the best sport for him or her. Finding the sport your body is best suited to can make a big difference to how much you enjoy it and how good at it you are.



A person with an **ectomorph** body type is tall and slim with little fat or muscle. This person has narrow shoulders, chest, and hips, and thin arms and legs. Ectomorphs have difficulty putting on weight because of a fast metabolism.<sup>1</sup> What suits ectomorphs is endurance sports. Marathon running, swimming, and football are excellent choices for them.<sup>2</sup> Basketball may also be a great option. Ectomorphs also generally do well in gymnastics.

**Mesomorph** body types are the stereotypical image of an athlete.<sup>3</sup> Mesomorphs can put on or lose weight easily and build muscle quickly.<sup>4</sup> Possibilities range from weightlifting and boxing to athletic sprinting and cycling for shorter distances.

A person who is an **endomorph** naturally carries more body fat.<sup>5</sup> They are often short, with a high waist, and well developed upper arms and thighs. While it may seem that an endomorph will not be very athletic, they can be very good at power sports because of their larger mass.<sup>6</sup> Strength activities like wrestling, discus-throwing, or power-lifting can be a great fit.

**A few extra considerations**

It is important to note that the three body types are extremes. No one is 100% ectomorph or completely endomorph.<sup>7</sup> Another key point is that diet and environment also contribute to athletic ability and genetics plays a large part. And the most important thing is to choose a sport you enjoy. The best exercise of all is the one that you will do!

b Read the article again. Complete the gaps with A-G.

- A A person with this body type has more choice of sports
- B For the same reason, it takes them longer to build muscle
- C Their arms and legs are muscular and they have broad shoulders and narrow hips
- D Everyone is a bit of a mix
- E If a person with this body type is very tall
- F It is difficult for them to lose weight, but they gain muscle rapidly
- G This body type is not suited for agility and speed

**CAN YOU understand these people?**

6.21 Watch or listen and choose a, b, or c.



- 1 Philomena enjoys \_\_\_\_\_.  
a watching tennis b doing gymnastics c watching diving
- 2 Rachel says that most people she knows who have been out with someone they met online \_\_\_\_\_.  
a are still with the other person b married the person they met c broke up with the person they met
- 3 Aileen kept a tissue with answers to the exam in \_\_\_\_\_.  
a her pocket b the bathroom c her backpack
- 4 Coleen \_\_\_\_\_.  
a prefers the Lord of the Rings films to the books b loves the books and the films c prefers the books to the films
- 5 Miranda chose a picture for her profile photo because \_\_\_\_\_.  
a she liked how she looked in it b it was taken in Las Vegas c it was taken on her wedding anniversary

**CAN YOU say this in English?**

Tick (✓) the box if you can do these things.

- Can you...?**
- 1  tell an anecdote about something that happened to you using the past simple, past continuous, and past perfect
  - 2  talk about three past and three present habits of yours
  - 3  describe a film, saying where it was set, what it is based on, who it was directed by, and what you thought of it
  - 4  make deductions about a photo on a friend's phone using might be, must be, and can't be



	он глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом. Знает не менее 80% основных лексических единиц курса, грамматических категорий и конструкций, адекватно отбирает изученные лексические единицы в соответствии с предложенной ситуацией, легко распознает изученные основные грамматические категории и конструкции, грамотно строит высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка.	Отлично
Базовый	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу выполняет задания, не допуская существенных неточностей. Знает не менее 70% основных лексических единиц курса, грамматических категорий и конструкций. В большинстве ситуаций правильно строит высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка.	85-76 Хорошо
Пороговый	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает не менее 60% основных лексических единиц курса, грамматических категорий и конструкций. Допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении материала. Строит простые высказывания, применяя изученные лексико-грамматические единицы в соответствии с правилами английского языка.	75-61 Удовлетворительно
Уровень не достигнут	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который знает менее 60% основных лексических единиц курса, грамматических категорий и конструкций. Допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	60-0 Неудовлетворительно

IV. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Иностранный язык»

Баллы (рейтинговая я оценка)	Уровни достижения результатов обучения	Требования к сформированным компетенциям
------------------------------------	---	---

	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«отлично»	<p>Свободное владение языковыми средствами, конструкциями. Полное или практически полное понимание смысла монологической и диалогической речи, общего смысла высказывания в различных ситуациях общения, деловых текстов. Уверенно строит простые и сложные предложения, составляет связный текст с использованием ключевых слов, применяет большое количество свойств различных частей речи английского языка. Распознает изученные грамматические категории (части речи) и конструкции в аутентичных текстах, уверенно их использует. Свободно извлекает из аутентичного текста полную информацию со словарем, передает краткое содержание прочитанного, делает устное сообщение, доклад. Не допускает или допускает незначительные ошибки при говорении.</p>
85-76	Базовый	«хорошо»	<p>В большинстве случаев использует основные разговорные формулы в коммуникативных ситуациях для анализа основных проблем в рамках пройденных тем. Уверенно применяет узловые коммуникативные формулы (клише) повседневного-бытового, социокультурного, делового характера. Качественно понимает смысл монологической и диалогической речи, общий смысл высказывания в различных ситуациях общения. Строит простые и некоторые сложные предложения, с учетом знания различных частей речи английского языка. Распознает базовые изученные грамматические категории и конструкции в аутентичных текстах, относительно свободно их использует. Относительно свободно понимает основы грамматического строя. Извлекает из аутентичного текста неполную информацию со словарем, передает краткое содержание прочитанного, составляет</p>

			простой связный текст с использованием ключевых слов на бытовые и профессиональные темы. Допускает незначительные ошибки при говорении.
75-61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки при говорении. Обладает фрагментарными, поверхностными знаниями коммуникативных формул (клише) повседневного-бытового, социокультурного, делового характера. Испытывает затруднения с использованием научно-разговорных формул в коммуникативных ситуациях и частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий. Не полностью знаком с языковыми средствами, конструкциями, пройденными в рамках курса. Строит простые предложения, с учетом базовых знаний различных частей речи английского языка. Распознает простейшие изученные грамматические категории и конструкции в аутентичных текстах. Имеет базовое понимание основ грамматического строя английского языка, составляет простой связный текст с использованием ключевых слов на бытовые и профессиональные темы.
60-0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания. Незнание коммуникативных формул (клише) повседневного-бытового, социокультурного, делового характера, неумение их использовать. Незнание, либо отрывочное представление о пройденных темах в рамках учебно-программного материала. непонимание смысла монологической и диалогической речи, общего смысла высказывания в различных ситуациях общения, основ грамматического строя английского языка.

## Б1.О.01.04\_ФОС Безопасность жизнедеятельности

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1.1 Введение в БЖД	УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражения	<b>Знает</b> характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии <b>Умеет</b> устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите <b>Владеет</b> методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и биологической защиты	УО-1, ПР-7	
2	Раздел 1.2. Основы физиологии и психологии безопасного взаимодействия человека	УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия	<b>Знает</b> характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а	УО-1, ПР-2, ПР-7	

и среды, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражение	также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии <b>Умеет</b> устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите <b>Владеет</b> методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и биологической защиты		
	УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактики и опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<b>Знает</b> принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей <b>Умеет</b> выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях <b>Владеет</b> инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности	УО-1, ПР-2, ПР-7	
	УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в	<b>Знает</b> основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов, тактические свойства местности, их влияние	УО-1, ПР-2, ПР-7	

		<p>том числе и при возникновении и чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт  <b>Умеет</b> разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей и читать топографические карты различной номенклатуры  <b>Владеет</b> способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также навыками ориентирования на местности по карте и без карты</p>		
3	<p>Раздел 1.3. Опасные и вредные физические факторы среды</p>	<p>УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражение</p>	<p><b>Знает</b> характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии  <b>Умеет</b> устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите  <b>Владеет</b> методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и</p>	<p>УО-1,          ПР-2,          ПР-7</p>	

			биологической защиты		
		УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактики и опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<b>Знает</b> принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей <b>Умеет</b> выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях <b>Владеет</b> инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности	УО-1, ПР-2, ПР-7	
		УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении и чрезвычайных ситуациях и военных конфликтов	<b>Знает</b> основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов, тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт <b>Умеет</b> разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей и читать топографические карты различной номенклатуры <b>Владеет</b> способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также навыками ориентирования на местности по карте и без карты	УО-1, ПР-2, ПР-7	

4	Раздел 1.4. Защита от чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и биологическое заражение	<b>Знает</b> характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии <b>Умеет</b> устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите <b>Владеет</b> методами идентификации опасных и вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и биологической защиты	УО-1, ПР-2, ПР-7
		УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактики и опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<b>Знает</b> принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей <b>Умеет</b> выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях <b>Владеет</b> инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности	УО-1, ПР-2, ПР-7
		УК-8.3. Разрабатывает	<b>Знает</b> основные мероприятия, необходимые для защиты	УО-1, ПР-2,

		<p>Т мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении и чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов, тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт  <b>Умеет</b> разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей и читать топографические карты различной номенклатуры  <b>Владеет</b> способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также навыками ориентирования на местности по карте и без карты</p>	<p>ПР-7</p>	
5	<p>Раздел 1.5. Влияние токсичных веществ на здоровье и безопасность человека, защита и профилактика</p>	<p>УК-8.1. Идентифицирует опасные и вредные факторы, прогнозируя возможные последствия их воздействия в повседневной жизни, в производственной деятельности, в условиях чрезвычайных ситуаций, включая радиационное, химическое и</p>	<p><b>Знает</b> характеристики и признаки опасных и вредных факторов, возможные последствия их взаимодействия, включая заражение радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, а также общие сведения о ядерном, химическом и биологическом оружии  <b>Умеет</b> устанавливать причинно-следственные связи между опасностью и возможным последствием воздействия, оценивать потенциальный риск и выполнять мероприятия по радиационной, химической и биологической защите  <b>Владеет</b> методами идентификации опасных и</p>	<p>УО-1, ПР-2, ПР-7</p>	

	биологическое заражение	вредных факторов, прогноза возможных последствий их воздействия в различных сферах деятельности, в том числе и в условиях чрезвычайных ситуаций, и навыками применения средств радиационной, химической и биологической защиты		
	УК-8.2. Предлагает средства и методы профилактик и опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<b>Знает</b> принципы, методы и средства для поддержания безопасных условий жизнедеятельности и профилактики опасностей <b>Умеет</b> выбирать и применять конкретные средства и методы защиты для обеспечения безопасности в различных заданных ситуациях <b>Владеет</b> инструментами и методами предупреждения воздействия опасностей и поддержания безопасных условий жизнедеятельности	УО-1, ПР-2, ПР-7	
	УК-8.3. Разрабатывает мероприятия по защите населения и персонала в условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении и чрезвычайных ситуациях и военных конфликтов	<b>Знает</b> основные мероприятия, необходимые для защиты человека от опасных и вредных производственных факторов, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного характера и военных конфликтов, тактические свойства местности, их влияние на действия подразделений в боевой обстановке; назначение, номенклатуру и условные знаки топографических карт <b>Умеет</b> разрабатывать мероприятия, необходимые для обеспечения безопасности объекта защиты в условиях реализации опасностей и читать топографические карты различной номенклатуры <b>Владеет</b> способностью самостоятельно разработать и обосновать мероприятия для	УО-1, ПР-2, ПР-7	

			защиты человека в конкретных условиях реализации опасностей, в том числе и при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, а также навыками ориентирования на местности по карте и без карты		
6	Раздел 1.6. Радиационная, химическая и биологическая защита	УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью, выполняет поставленные задачи, предусмотренные общевоинским уставом	<b>Знает</b> тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России и мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию с способы современного общевойскового боя <b>Умеет</b> оценивать международные и внутренние военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ <b>Владеет</b> строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки к ведению общевойскового боя	УО-1, ПР-2, ПР-7	
7	Раздел 1.7. Военная топография	УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью, выполняет поставленные задачи, предусмотренные общевоинским уставом	<b>Знает</b> тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России и мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию с способы современного общевойскового боя <b>Умеет</b> оценивать международные и внутренние военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и	УО-1, ПР-2, ПР-7	

			<p>выполнять положения  общевойсковых уставов ВС РФ  <b>Владеет</b> строевыми приемами,  умением оценки  геополитических событий с  позиции патриотизма,  навыками подготовки к  ведению общевойскового боя</p>		
8	<p>Раздел 1.8.  Основы  медицинского  обеспечения</p>	<p>УК-8.4.  Реализует  способы  здоровьесберегающих  технологий с  учетом  физиологических  особенностей  организма</p>	<p><b>Знает</b> физиологические,  психологические  характеристики и особенности  организма человека, основы  здорового образа жизни, а  также основные способы и  средства оказания первой  медицинской помощи, в том  числе при ранениях и травмах  <b>Умеет</b> выбирать и применять  технологии формирования  здорового образа жизни для  безопасности  жизнедеятельности, а также  способы и средства оказания  первой медицинской помощи, в  том числе при ранениях и  травмах  <b>Владеет</b> основными  здоровьесберегающими  технологиями для обеспечения  безопасности  жизнедеятельности, навыками  применения индивидуальных  средств медицинской защиты и  подручных средств для  оказания первой медицинской  помощи, в том числе при  ранениях и травмах</p>	<p>УО-1,  ПР-2,  ПР-7</p>	
9	<p>Раздел 2.1.  Общевойсковые  уставы  Вооруженных  Сил  Российской  Федерации</p>	<p>УК-8.5.  Имеет  высокое  чувство  патриотизма,  считает  защиту  Родины  своим долгом  и  обязанностью  , выполняет  поставленные  задачи,  предусмотрен</p>	<p><b>Знает</b> тенденции и особенности  развития современных  международных отношений,  роль и место России и мировом  сообществе, основные  положения Военной доктрины  РФ, основные положения  общевойсковых уставов ВС РФ,  а также факторы,  определяющие характер,  организацию с способы  современного общевойскового  боя  <b>Умеет</b> оценивать  международные и внутренние</p>	<p>УО-1,  ПР-2,  ПР-7</p>	

		ные общевоински м уставом	военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ <b>Владеет</b> строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки к ведению общевойскового боя		
10	Раздел 2.2. Строевая подготовка	УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью , выполняет поставленные задачи, предусмотрен ные общевоински м уставом	<b>Знает</b> тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России и мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию с способы современного общевойскового боя <b>Умеет</b> оценивать международные и внутренние военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ <b>Владеет</b> строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки к ведению общевойскового боя	УО-1, ПР-2,	
11	Раздел 2.3. Огневая подготовка из стрелкового оружия	УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью , выполняет поставленные задачи, предусмотрен	<b>Знает</b> тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России и мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию с способы современного общевойскового боя <b>Умеет</b> оценивать международные и внутренние	УО-1, ПР-2,	

		ные общевоински м уставом	военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ <b>Владеет</b> строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки к ведению общевойскового боя		
12	Раздел 2.4. Основы тактики общевоисков ых подразделен ий	УК-8.5. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью , выполняет поставленные задачи, предусмотрен ные общевоински м уставом	<b>Знает</b> тенденции и особенности развития современных международных отношений, роль и место России и мировом сообществе, основные положения Военной доктрины РФ, основные положения общевоинских уставов ВС РФ, а также факторы, определяющие характер, организацию с способы современного общевойскового боя <b>Умеет</b> оценивать международные и внутренние военно-политические события с позиции патриотизма, правильно применять и выполнять положения общевоинских уставов ВС РФ <b>Владеет</b> строевыми приемами, умением оценки геополитических событий с позиции патриотизма, навыками подготовки к ведению общевойскового боя	УО-1, ПР-2, ПР-7	
	зачет	УК-8.1, УК- 8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК- 8.5			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и  
промежуточной аттестации по дисциплине «Безопасность  
жизнедеятельности»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная	Промежуточная	

	аттестация	аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, защиты контрольной работы, конспектов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется

ведущим преподавателем.

## **1. Оценочные средства для текущего контроля**

### **1.1 Вопросы для собеседования**

#### **Раздел 1.1.**

1. Безопасность жизнедеятельности, определение, предмет, содержание.
2. Безопасность жизнедеятельности, задачи, методы.
3. Законодательство Российской Федерации области БЖД. Трудовой кодекс, основные законы об охране труда, подзаконные акты, основная нормативно-техническая документация.
4. Права, гарантии и обязанности работников в области охраны труда. Обязанности работодателей по обеспечению требований охраны труда. Допустимые, вредные и опасные условия труда. Государственный надзор и общественный контроль за охраной труда.
5. Понятие первой помощи, объем, средства.

#### **Раздел 1.2.**

1. Стресс. Стадии стресса. Адаптация.
2. Режимы труда и отдыха.
3. Реабилитационные воздействия.
4. Психология обеспечения безопасного труда.
5. Психологические процессы, свойства и состояния.
6. Производственные психические состояния.
7. Производственные психические состояния: напряжение (эмоциональное, напряжение ожидания, интеллектуальное, сенсорное, монотония, политония).
8. Современное понимание процессов утомления и переутомления.
9. Утомление (его компоненты, стадии).
10. Профилактика утомления.
11. Запредельные формы психического состояния.
12. Особенности групповой психологии.
13. Свойства личности, определяющие склонность к риску на производстве.
14. Особенности групповой психологии.

15. Паника, способы предотвращения паники, правила поведения.
16. Профотбор, его цель.
17. Инженерная психология.
18. Динамический производственный стереотип.
19. Основные мероприятия по повышению работоспособности и предупреждению переутомления.
20. Активный отдых и его физиологическое обоснование (феномен И.М. Сеченова).
21. Психология труда. Значение для трудовой деятельности.
22. Изменения в организме при нервно-напряженных видах деятельности.
23. Меры профилактики умственного утомления и переутомления.

### **Раздел 1.3.**

1. Климатические факторы среды обитания. Основные параметры микроклимата. Микроклимат и теплообмен человека.
2. Климат и особенности воздействия на здоровье безопасность человека. Первая помощь.
3. Производственный микроклимат. Классификация. Мероприятия по профилактике неблагоприятного воздействия производственного микроклимата на организм человека. Первая помощь.
4. Механизм и характер действия климатических факторов на человека.
5. Влияние нагревающего и охлаждающего микроклимата на физиологические функции организма. Первая помощь.
6. Защита человека от воздействия экстремальных температур. Первая помощь.
7. Электрический ток. Биологическое действие и нормирование. Методы и средства обеспечения электробезопасности. Оказание первой помощи при электротравме.
8. Электротравма. Биологическое действие электрического тока на организм человека. Первая помощь при электротравме.
9. Электромагнитные поля радиочастот. Биологическое действие электромагнитных полей радиочастот. Защита от вредного влияния ЭМП РЧ.
10. Ультрафиолетовое излучение. Биологическое действие. Изменения

воздушной среды под влиянием УФ-излучения. Оказание первой помощи при повреждающих воздействиях УФ-излучения.

11. Инфракрасное излучение, источники на производстве, характер действия на организм. Профилактические мероприятия. Оказание первой помощи при повреждающих воздействиях инфракрасного излучения.
12. Источники шума, его основные физико-гигиенические характеристики. Шум как гигиеническая и социальная проблема.
13. Производственный шум. Гигиеническое нормирование шума. Профилактические мероприятия.
14. Шум. Биофизика слухового восприятия.
15. Ультразвук. Области использования ультразвука. Действие ультразвука на организм. Оздоровление условий труда.
16. Инфразвук. Биологическое действие. Гигиеническое нормирование и меры защиты.
17. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду его обитания.
18. Принципы определения допустимых воздействий вредных факторов.
19. Производственный травматизм, причины и меры борьбы с ним. Первая помощь.

#### **Раздел 1.4.**

1. Государственная концепция обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, разработка технических и организационных мероприятий.
2. Чрезвычайные ситуации. Основные понятия и определения. Классификация чрезвычайных ситуаций. Первая помощь.
3. Причины и особенности аварий, катастроф и стихийных бедствий. Стадии (фазы) развития ЧС.
4. Принципы защиты населения и производственного персонала в условиях ЧС. Основы первой помощи, объем, средства.
5. Способы и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Специальная обработка местности, сооружений, технических средств и санитарная обработка людей. Устойчивость объектов экономики. Оружие массового поражения.

6. Основные этапы в ликвидации последствий ЧС.
7. Задачи экстренной защиты населения. Задачи спасательных и комплекса неотложных работ. Задачи этапа обеспечения жизнедеятельности населения в районах, пострадавших в результате аварии, катастрофы или стихийного бедствия. Медицина катастроф. Первая помощь.
8. Медицина катастроф. Организация, цель, задачи, методы и средства.
9. Правовые основы обеспечения безопасности населения и производственного персонала при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях.
10. Федеральные законы, правовые акты исполнения. Организационные основы обеспечения безопасности населения и производственного персонала при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях. Управление в ЧС.
11. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС. Цели, задачи, структуры. ГО на объекте экономики.

## **Раздел 1.5.**

1. Хронические отравления на производстве и их проявления. Причины возникновения.
2. Профессиональные заболевания при действии токсинов.
3. Классификация ядов. Особенности действия производственных ядов.
4. Особенности действия производственных ядов в отдаленные сроки. Принципы профилактики.
5. Пути поступления производственных ядов в организм. Защита и профилактические мероприятия.
6. Распределение, превращение и выделение производственных ядов в организме. Понятие и виды кумуляции.
7. Опасные и вредные факторы производственной среды.
8. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда факторов производственной среды.

9. Профессиональные отравления: острые и хронические. Первая помощь.
10. Острые профессиональные отравления. Особенности. Первая помощь.
11. Хронические профессиональные отравления. Особенности.
12. Предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК).
13. Типы комбинированного действия химических веществ. Суммация, синергизм, антагонизм.
14. Острые и хронические отравления тяжелыми металлами, меры профилактики и защиты от их воздействия.
15. Раздражающие газы. Общие сведения; действие на организм человека.
16. Органические растворители. Общие сведения; действие на организм человека.
17. Меры профилактики и защиты от действия раздражающих газов и органических растворителей. Первая помощь. меры профилактики и защиты от действия данных веществ.

## **Раздел 1.6.**

1. Ядерное оружие. Средства его применения.
2. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения.
3. Химическое оружие.
4. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека.
5. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности.
6. Биологическое оружие.
7. Основные виды и поражающее действие.
8. Средства применения, внешние признаки применения.
9. Зажигательное оружие.
10. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.
11. Радиационная, химическая и биологическая защита. Цель, задачи и

мероприятия РХБ защиты.

12. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка.
13. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки.
14. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.
15. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.
16. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

### **Раздел 1.7.**

1. Местность как элемент боевой обстановки.
2. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.
3. Способы ориентирования на местности без карты.
4. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.
5. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе.
6. Определение координат объектов и целеуказания по карте.
7. Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт.
8. Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте.
9. Целеуказание по карте.

### **Раздел 1.8.**

1. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.
2. Медицинское обеспечение – как вид всестороннего обеспечения войск.
3. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою.
4. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи.
5. Первая помощь при ранениях и травмах.
6. Первая помощь при поражении отравляющими веществами,

бактериологическими средствами.

7. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

## **Раздел 2.1.**

1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.
2. Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов.
3. Права военнослужащих.
4. Общие обязанности военнослужащих.
5. Воинские звания.
6. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.
7. Внутренний порядок воинских подразделений и суточный наряд.
8. Размещение военнослужащих.
9. Распределение времени и внутренний порядок.
10. Суточный наряд роты, его предназначение, состав.
11. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

## **Раздел 2.4.**

1. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.
2. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи.
3. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою.
4. Боевое предназначение мотострелковых и танковых подразделений.
5. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды.
6. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы.
7. Цели и основные задачи инженерного обеспечения частей и подразделений.
8. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики.
9. Полевые фортификационные сооружения: окоп, траншея, ход сообщения,

укрытия, убежища.

10. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

11. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США.

12. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии.

### **Критерии оценки (устный ответ)**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **1.2 Комплект типовых заданий для контрольных работ Темы контрольных работ**

**Тема 1.** Разработка защитно-профилактических мероприятий при повышенной напряженности трудового процесса.

**Тема 2.** Разработка защитно-профилактических мероприятий при повышенной тяжести трудового процесса.

**Тема 3.** Разработка защитно-профилактических мероприятий от вредного и опасного воздействия производственного шума, инфразвука и ультразвука.

**Тема 4.** Разработка защитно-профилактических мероприятий от вредного и опасного воздействия нагревающего и охлаждающего климата (микроклимата).

**Тема 5.** Разработка защитно-профилактических мероприятий от вредного и опасного воздействия общей и локальной вибрации на производстве.

**Тема 6.** Разработка защитно-профилактических мероприятий от вредного воздействия УФ-излучения (избыток и недостаток).

**Тема 7.** Разработка защитно-профилактических мероприятий при сочетанном воздействии вредных и опасных факторов при различного рода ЧС.

**Тема 8.** Разработка защитно-профилактических мероприятий от вредных и опасных химических факторов окружающей среды.

### **Пример контрольной работы**

Вопрос 1. Безопасность эксплуатации сосудов под давлением.

Вопрос 2. Огнетушащие вещества. Свойства. Назначение.

Вопрос 3. Причины и виды несчастных случаев на производстве.

Вопрос 4. Понятие микроклимата производственных помещений. Способы

нормализации.

Вопрос 5. Правовые основы управления безопасностью

Вопрос 6. Санитарная классификация предприятий

### **Критерии оценки (письменный ответ)**

100–86 баллов – если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85–76 баллов – знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75–61 балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60–50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **1.3 Темы практических (групповых) занятий**

**Тема 1.** Общевоинские уставы Вооруженных Сил РФ. Приказ и приказание. Порядок отдачи и выполнение приказа. Военская вежливость и воинская дисциплина военнослужащих. Дневальный, дежурный по роте. Развод суточного

наряда. Обязанности разводящего. Обязанности часового.

**Тема 2.** Строевая подготовка. Строй и его элементы. Виды строя. Сигналы для управления строем. Команды и порядок их подачи. Обязанности командиров, военнослужащих перед построением и в строю. Строевой расчет. Строевая стойка. Выполнение команд: «Становись», «Равняйся», «Смирно», «Вольно», «Заправиться». Повороты на месте. Строевой шаг. Движение строевым шагом. Движение строевым шагом в составе подразделения. Повороты в движении. Движение в составе взвода. Управление подразделением в движении.

**Тема 3.** Огневая подготовка из стрелкового оружия. Основы, приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Требования безопасности при обращении со стрелковым оружием. Требования безопасности при проведении занятий по огневой подготовке. Приемы и правила стрельбы из стрелкового оружия. Выполнение упражнений учебных стрельб из стрелкового оружия. Требования безопасности при организации и проведении стрельб из стрелкового оружия. Порядок выполнения упражнения учебных стрельб. Меры безопасности при проведении стрельб и проверка усвоения знаний и мер безопасности при обращении со стрелковым оружием. Выполнение норматива №1 курса стрельб из стрелкового оружия.

**Тема 4.** Основы тактики общевойсковых подразделений. Назначение, боевые свойства, материальная часть и применение стрелкового оружия, ручных противотанковых гранатометов и ручных гранат. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки АК-74 и РПК-74. Назначение, состав, боевые свойства и порядок сборки разборки пистолета ПМ. Назначение, состав, боевые свойства РПП-7. Назначение, боевые свойства и материальная часть ручных гранат. Сборка разборка пистолета ПМ и подготовка его к боевому применению. Сборка разборка АК-74, РПК-74 и подготовка их к боевому применению. Снаряжение магазинов и подготовка ручных гранат к боевому применению.

**Тема 5.** Тактико-технические характеристики основных образцов вооружения и техники ВС РФ. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных заграждений и их характеристики. Полевые фортификационные

сооружения: окоп, траншея, ход сообщения, укрытия, убежища.

**Тема 6.** Радиационная, химическая и биологическая защита. Технические средства и приборы РХБЗ. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

**Тема 7.** Военная топография. Местность как элемент боевой обстановки. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам. Определение координат объектов и целеуказания по карте.

**Тема 8.** Основы медицинского обеспечения. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи. Первая помощь при ранениях и травмах. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами.

### **Критерии оценки (практическая подготовка)**

100-86 баллов - студент демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса практической подготовки, устойчивые навыки выполнения упражнений, предусмотренных всеми темами учебного курса.

85-76 - баллов - студент демонстрирует глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса практической подготовки, навыки выполнения упражнений, предусмотренных всеми темами учебного курса, но не всегда точно выполняет отдельные элементы упражнений.

75-61 - балл - студент имеет фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания практической подготовки, частичные затруднения с выполнением отдельных упражнений, при этом демонстрирует стремление правильно выполнить практические задания.

60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о содержании практической части курса, неумение выполнять отдельные упражнения, отсутствие стремления совершенствовать практическую подготовку.

#### **1.4 Вопросы для самостоятельного изучения и конспектирования:**

1. Законодательство Российской Федерации области БЖД. Трудовой кодекс,

основные законы об охране труда, подзаконные акты, основная нормативно-техническая документация.

2. Права, гарантии и обязанности работников в области охраны труда. Обязанности работодателей по обеспечению требований охраны труда. Допустимые, вредные и опасные условия труда. Государственный надзор и общественный контроль за охраной труда.
3. Режимы труда и отдыха. Реабилитационные воздействия.
4. Современное понимание процессов утомления и переутомления.
5. Особенности групповой психологии.
6. Свойства личности, определяющие склонность к риску на производстве.
7. Профотбор, его цель.
8. Основные мероприятия по повышению работоспособности и предупреждению переутомления.
9. Активный отдых и его физиологическое обоснование (феномен И.М. Сеченова).
10. Механизм и характер действия климатических факторов на человека.
11. Влияние нагревающего и охлаждающего микроклимата на физиологические функции организма. Первая помощь.
12. Защита человека от воздействия экстремальных температур. Первая помощь.
13. Электротравма. Биологическое действие электрического тока на организм человека. Первая помощь при электротравме.
14. Биологическое действие электромагнитных полей радиочастот. Защита от вредного влияния ЭМП РЧ.
15. Изменения воздушной среды под влиянием УФ-излучения. Оказание первой помощи при повреждающих воздействиях УФ-излучения.
16. Оказание первой помощи при повреждающих воздействиях инфракрасного излучения.
17. Шум как гигиеническая и социальная проблема.
18. Шум. Биофизика слухового восприятия.
19. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду его обитания. 20. Производственный травматизм, причины и меры борьбы с ним.

- Первая помощь.
20. Государственная концепция обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях.
  21. Принципы защиты населения и производственного персонала в условиях ЧС. Основы первой помощи, объем, средства.
  22. Оружие массового поражения.
  23. Основные этапы в ликвидации последствий ЧС.
  24. Медицина катастроф.
  25. Правовые основы обеспечения безопасности населения и производственного персонала при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях.
  26. Организационные основы обеспечения безопасности населения и производственного персонала при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях. Управление в ЧС.
  27. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС. Цели, задачи, структуры.
  28. Профессиональные заболевания при действии токсинов.
  29. Особенности действия производственных ядов в отдаленные сроки. Принципы профилактики.
  30. Пути поступления производственных ядов в организм. Защита и профилактические мероприятия.
  31. Предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК).
  32. Типы комбинированного действия химических веществ. Суммация, синергизм, антагонизм.

### **Критерии оценки конспекта (самостоятельной письменной работы)**

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией

соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет).**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (3 и 4 семестр).

### **Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего департаментом допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене,

должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка зачтено.

При неявке студента на зачет в электронной ведомости делается запись «не явился».

## **Вопросы к зачету**

### **Раздел 1.1.**

1. Безопасность жизнедеятельности, определение, предмет, содержание.
2. Безопасность жизнедеятельности, задачи, методы.
3. Законодательство Российской Федерации области БЖД. Трудовой кодекс, основные законы об охране труда, подзаконные акты, основная нормативно-техническая документация.
4. Права, гарантии и обязанности работников в области охраны труда. Обязанности работодателей по обеспечению требований охраны труда. Допустимые, вредные и опасные условия труда. Государственный надзор и общественный контроль за охраной труда.
5. Понятие первой помощи, объем, средства.

### **Раздел 1.2.**

1. Стресс. Стадии стресса. Адаптация.
2. Режимы труда и отдыха. Реабилитационные воздействия.
3. Психология обеспечения безопасного труда.
4. Психологические процессы, свойства и состояния.
5. Производственные психические состояния: напряжение (эмоциональное, напряжение ожидания, интеллектуальное, сенсорное, монотония, политония).
6. Современное понимание процессов утомления и переутомления.

7. Утомление (его компоненты, стадии). Профилактика утомления.
8. Запредельные формы психического состояния.
9. Особенности групповой психологии.
10. Свойства личности, определяющие склонность к риску на производстве.
11. Особенности групповой психологии. Паника, способы предотвращения паники, правила поведения.
12. Профотбор, его цель.
13. Инженерная психология.
14. Динамический производственный стереотип.
15. Основные мероприятия по повышению работоспособности и предупреждению переутомления.
16. Активный отдых и его физиологическое обоснование (феномен И.М. Сеченова).
17. Психология труда. Значение для трудовой деятельности.
18. Изменения в организме при нервно-напряженных видах деятельности. Меры профилактики умственного утомления и переутомления.

### **Раздел 1.3.**

1. Климатические факторы среды обитания. Основные параметры микроклимата. Микроклимат и теплообмен человека.
2. Климат и особенности воздействия на здоровье безопасность человека. Первая помощь.
3. Производственный микроклимат. Классификация. Мероприятия по профилактике неблагоприятного воздействия производственного микроклимата на организм человека. Первая помощь.
4. Механизм и характер действия климатических факторов на человека.
5. Влияние нагревающего и охлаждающего микроклимата на физиологические функции организма. Первая помощь.
6. Защита человека от воздействия экстремальных температур. Первая помощь.
7. Электрический ток. Биологическое действие и нормирование. Методы и средства обеспечения электробезопасности. Оказание первой помощи при

- электротравме.
8. Электротравма. Биологическое действие электрического тока на организм человека. Первая помощь при электротравме.
  9. Электромагнитные поля радиочастот. Биологическое действие электромагнитных полей радиочастот. Защита от вредного влияния ЭМП РЧ.
  10. Ультрафиолетовое излучение. Биологическое действие. Изменения воздушной среды под влиянием УФ-излучения. Оказание первой помощи при повреждающих воздействиях УФ-излучения.
  11. Инфракрасное излучение, источники на производстве, характер действия на организм. Профилактические мероприятия. Оказание первой помощи при повреждающих воздействиях инфракрасного излучения.
  12. Источники шума, его основные физико-гигиенические характеристики. Шум как гигиеническая и социальная проблема.
  13. Производственный шум. Гигиеническое нормирование шума. Профилактические мероприятия.
  14. Шум. Биофизика слухового восприятия.
  15. Ультразвук. Области использования ультразвука. Действие ультразвука на организм. Оздоровление условий труда.
  16. Инфразвук. Биологическое действие. Гигиеническое нормирование и меры защиты.
  17. Допустимое воздействие вредных факторов на человека и среду его обитания.
  18. Принципы определения допустимых воздействий вредных факторов.
  19. Производственный травматизм, причины и меры борьбы с ним. Первая помощь.

#### **Раздел 1.4.**

1. Государственная концепция обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, разработка технических и организационных мероприятий.
2. Чрезвычайные ситуации. Основные понятия и определения. Классификация чрезвычайных ситуаций. Первая помощь.

3. Причины и особенности аварий, катастроф и стихийных бедствий. Стадии (фазы) развития ЧС.
4. Принципы защиты населения и производственного персонала в условиях ЧС. Основы первой помощи, объем, средства.
5. Способы и методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Специальная обработка местности, сооружений, технических средств и санитарная обработка людей. Устойчивость объектов экономики. Оружие массового поражения.
6. Основные этапы в ликвидации последствий ЧС.
7. Задачи экстренной защиты населения. Задачи спасательных и комплекса неотложных работ. Задачи этапа обеспечения жизнедеятельности населения в районах, пострадавших в результате аварии, катастрофы или стихийного бедствия. Медицина катастроф. Первая помощь.
8. Медицина катастроф. Организация, цель, задачи, методы и средства.
9. Правовые основы обеспечения безопасности населения и производственного персонала при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях.
10. Федеральные законы, правовые акты исполнения. Организационные основы обеспечения безопасности населения и производственного персонала при авариях, катастрофах и стихийных бедствиях. Управление в ЧС.
11. Единая государственная система предупреждения и ликвидации ЧС. Цели, задачи, структуры. ГО на объекте экономики.

## **Раздел 1.5.**

1. Хронические отравления на производстве и их проявления. Причины возникновения.
2. Профессиональные заболевания при действии токсинов.
3. Классификация ядов. Особенности действия производственных ядов.
4. Особенности действия производственных ядов в отдаленные сроки. Принципы профилактики.
5. Пути поступления производственных ядов в организм. Защита и

- профилактические мероприятия.
6. Распределение, превращение и выделение производственных ядов в организме. Понятие и виды кумуляции.
  7. Опасные и вредные факторы производственной среды.
  8. Гигиенические критерии оценки и классификация условий труда факторов производственной среды.
  9. Профессиональные отравления: острые и хронические. Первая помощь.
  10. Острые профессиональные отравления. Особенности. Первая помощь.
  11. Хронические профессиональные отравления. Особенности.
  12. Предельно допустимые концентрации вредных веществ (ПДК).
  13. Типы комбинированного действия химических веществ. Суммация, синергизм, антагонизм.
  14. Острые и хронические отравления тяжелыми металлами, меры профилактики и защиты от их воздействия.
  15. Раздражающие газы. Общие сведения; действие на организм человека, меры профилактики и защиты от действия данных веществ, первая помощь.
  16. Органические растворители. Общие сведения; действие на организм человека, меры профилактики и защиты от их воздействия.

## **Раздел 1.6.**

1. Ядерное оружие. Средства его применения.
2. Поражающие факторы ядерного взрыва и их воздействие на организм человека, вооружение, технику и фортификационные сооружения.
3. Химическое оружие.
4. Отравляющие вещества (ОВ), их назначение, классификация и воздействие на организм человека.
5. Боевые состояния, средства применения, признаки применения ОВ, их стойкость на местности.
6. Биологическое оружие.
7. Основные виды и поражающее действие.
8. Средства применения, внешние признаки применения.

9. Зажигательное оружие.
10. Поражающие действия зажигательного оружия на личный состав, вооружение и военную технику, средства и способы защиты от него.
11. Радиационная, химическая и биологическая защита. Цель, задачи и мероприятия РХБ защиты.
12. Мероприятия специальной обработки: дегазация, дезактивация, дезинфекция, санитарная обработка.
13. Цели и порядок проведения частичной и полной специальной обработки.
14. Технические средства и приборы радиационной, химической и биологической защиты.
15. Средства индивидуальной защиты и порядок их использования.
16. Подгонка и техническая проверка средств индивидуальной защиты.

#### **Раздел 1.7.**

1. Местность как элемент боевой обстановки.
2. Измерения и ориентирование на местности без карты, движение по азимутам.
3. Способы ориентирования на местности без карты.
4. Способы измерения расстояний. Движение по азимутам.
5. Топографические карты и их чтение, подготовка к работе.
6. Определение координат объектов и целеуказания по карте.
7. Геометрическая сущность, классификация и назначение топографических карт.
8. Определение географических и прямоугольных координат объектов по карте.
9. Целеуказание по карте.

#### **Раздел 1.8.**

1. Медицинское обеспечение войск (сил), первая медицинская помощь при ранениях, травмах и особых случаях.
2. Медицинское обеспечение – как вид всестороннего обеспечения войск.
3. Обязанности и оснащение должностных лиц медицинской службы тактического звена в бою.

4. Общие правила оказания самопомощи и взаимопомощи.
5. Первая помощь при ранениях и травмах.
6. Первая помощь при поражении отравляющими веществами, бактериологическими средствами.
7. Содержание мероприятия доврачебной помощи.

### **Раздел 2.1.**

1. Общевоинские уставы Вооруженных Сил Российской Федерации, их основные требования и содержание.
2. Структура, требования и основное содержание общевоинских уставов.
3. Права военнослужащих.
4. Общие обязанности военнослужащих.
5. Воинские звания.
6. Единоначалие. Начальники и подчиненные. Старшие и младшие.
7. Внутренний порядок воинских подразделений и суточный наряд.
8. Размещение военнослужащих.
9. Распределение времени и внутренний порядок.
10. Суточный наряд роты, его предназначение, состав.
11. Общие положения Устава гарнизонной и караульной службы.

### **Раздел 2.4.**

1. Тактико-технические характеристики (ТТХ) основных образцов вооружения и техники ВС РФ.
2. Вооруженные Силы Российской Федерации их состав и задачи.
3. Назначение, структура мотострелковых и танковых подразделений сухопутных войск, их задачи в бою.
4. Боевое предназначение мотострелковых и танковых подразделений.
5. Сущность современного общевойскового боя, его характеристики и виды.
6. Способы ведения современного общевойскового боя и средства вооруженной борьбы.
7. Цели и основные задачи инженерного обеспечения частей и подразделений.
8. Назначение, классификация инженерных боеприпасов, инженерных

заграждений и их характеристики.

9. Полевые фортификационные сооружения: окоп, траншея, ход сообщения, укрытия, убежища.

10. Организация воинских частей и подразделений, вооружение, боевая техника вероятного противника.

11. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии США.

12. Организация, вооружение, боевая техника подразделений мпб и тб армии Германии.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
85-100	«отлично» (зачтено)	ответ показывает глубокое и систематическое знание материала по теме дисциплины и структуры конкретного вопроса. Студент демонстрирует знание лекционного материала и формулирует ответ на вопрос с использованием дополнительной информации. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Логически корректно и убедительно излагает ответ.
65-84	«хорошо» (зачтено)	если ответ показывает глубокое и систематическое знание материала по теме дисциплины и структуры конкретного вопроса. Студент демонстрирует знание лекционного материала и формулирует ответ на вопрос с использованием дополнительной информации. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Логически корректно и убедительно излагает ответ.
45-64	«удовлетворительно» (зачтено)	фрагментарные, поверхностные знания по поставленному вопросу и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ, но «своими словами».

1-44	«неудовлетворительно» (не зачтено)	незнание, либо отрывочное представление о содержании поставленных вопросов; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе
------	---------------------------------------	--

## Б1.О.01.05\_ФОС Физическая культура и спорт

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Физическая культура и спорт»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и индикаторы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Легкая атлетика.  Раздел 2. Общая физическая подготовка студента	УК-7.1	<p>Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре.</p> <p>Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности</p> <p>Знает: средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности</p> <p>Умеет: применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом</p> <p>Владеет: способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков</p> <p>Знает: основные положения теории и методики физической культуры и спорта</p> <p>Умеет: обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных</p>	<p>ПР-1</p> <p>Тестирование физической и технической подготовленности</p>	
				<p>Участие в соревнованиях</p>	

			двигательных действий и базовых видов спорта Владеет: технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности		
		УК-7.2	<p>Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре.</p> <p>Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности</p> <p>Знает: средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности</p> <p>Умеет: применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом</p> <p>Владеет: способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков</p>	<p>ПР-1</p> <p>Тестирование физической и технической подготовленности</p> <p>Участие в соревнованиях</p>	
		УК-7.3	<p>Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной</p>	<p>ПР-1</p> <p>Тестирование физической и технической подготовленности</p>	

			<p>деятельности.</p> <p>Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре.</p> <p>Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности</p> <p>Знает: средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности</p> <p>Умеет: применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом</p> <p>Владеет: способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков</p> <p>Знает: основные положения теории и методики физической культуры и спорта</p> <p>Умеет: обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта</p> <p>Владеет: технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности</p>		
	Зачет	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3.			Сдача контрольных нормативов

### **Текущая аттестация по дисциплине «Физическая культура и спорт»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физическая культура и спорт» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (тестирование физической и технической подготовленности) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

## 1. Оценочные средства для текущего контроля

### 1.1 Тесты по специально-технической подготовленности студентов

#### Легкая атлетика

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
<b>Юноши</b>					
1. Бег 100 м, сек	13,2	13,6	14,0	14,3	14,6
2. Бег 1000 м, мин., сек	3,40	3,50	4,00	4,10	4,15
3. Бег 3000 м, мин., сек	12,00	12,35	13,10	13,50	14,30
4. Прыжки в длину с места, см	250	240	230	223	215
5. Прыжки в длину с разбега, см	480	460	435	410	390
<b>Девушки</b>					
1. Бег 100 м, сек	15,7	16,0	17,0	17,9	18,7
2. Бег 1000 м, мин., сек	4,40	4,50	5,00	5,10	5,15
3. Бег 2000 м, мин., сек	10,15	10,50	11,15	11,50	12,15
4. Прыжки в длину с места, см	190	180	168	160	150
5. Прыжки в длину с разбега, см	365	350	325	300	280

#### Тесты общефизической подготовленности студентов

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
<b>Юноши</b>					
1. Бег 20 м с высокого старта (с)	3,1	3,2	3,3	3,5	3,8
2. Прыжки в длину с места (см)	250	240	230	220	210
3. Поднимание туловища из положения «лежа на спине» в положение «сидя», руки за головой, ноги закреплены (кол-во раз)	60	50	40	30	20
4. Приседание на одной ноге с опорой о гладкую стенку, стоя на скамейке (кол-во раз)	15	12	10	8	6
5. Сгибание/разгибание рук в упоре лежа на полу (кол-во раз)	40	35	30	25	20
6. Прыжки через скакалку толчком двух ног за 1 минуту (кол-во раз)	140	120	100	80	70
7. Челночный бег, линии волейбольной площадки, старт и финиш на одной и той же лицевой линии (с)	21,5	22,0	22,4	23,0	24,0
<b>Девушки</b>					
1. Бег 20 м с высокого старта (с)	4,0	4,1	4,2	4,5	4,8
2. Прыжки в длину с места (см)	190	180	170	160	150

3. Поднимание туловища из положения «лежа на спине» в положение «сидя», руки за головой, ноги закреплены (кол-во раз)	50	40	30	20	10
4. Приседание на одной ноге с опорой о гладкую стенку, стоя на скамейке (кол-во раз)	12	10	8	6	4
5. Сгибание/разгибание рук в упоре лежа на полу (кол-во раз)	20	17	14	10	6
6. Прыжки через скакалку толчком двух ног за 1 минуту (кол-во раз)	140	130	110	80	70
7. Челночный бег, линии волейбольной площадки, старт и финиш на одной и той же лицевой линии (с)	23,5	24,0	24,8	25,0	27,0

Требования к сдаче контрольных нормативов. Студенту необходимо пройти контрольные мероприятия. Норматив считается выполненным при условии соблюдения условий проведения контрольного мероприятия и соблюдения техники выполняемого упражнения. За упражнение студент может получить от 1 до 5 баллов.

### 1.2 Тесты по общефизической подготовленности студентов

Тесты физической подготовленности	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
	Юноши				
Челночный бег 5x10 м (с)	13,0	13,2	13,5	13,9	14,0
Челночный бег 40 с (м)	170	160	150	140	130
Наклон вперед с прямыми ногами, стоя на скамье (см)	+8	+5	+3	0	-5
Подтягивание на высокой перекладине (число раз)	15	12	9	7	5
	Девушки				
Челночный бег 5x10 м (с)	13,4	14,1	14,5	14,8	15,0

Челночный бег 40 с (м)	170	160	150	140	130
Наклон вперед с прямыми ногами, стоя на скамье (см)	+16	+11	+6	+3	0
Поднимание туловища из положения «лежа на спине», руки за головой, ноги закреплены (число раз)	60	50	40	30	20

Требования к сдаче контрольных нормативов. Студенту необходимо пройти контрольные мероприятия. Норматив считается выполненным при условии соблюдения условий проведения контрольного мероприятия и соблюдения техники выполняемого упражнения. За упражнение студент может получить от 1 до 5 баллов.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физическая культура и спорт»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физическая культура и спорт» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

Сдача контрольных нормативов.

#### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент прошел все контрольные мероприятия и получил оценку не меньше 3 баллов, за каждое из них.
<b>«не зачтено»</b>	Студент не прошел все контрольные мероприятия или набрал меньше 3 баллов за мероприятия

## Б1.О.01.06\_ФОС Элективные курсы по физической культуре и спорту

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и индикаторы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Методика обучения технике избранного вида спорта (двигательной активности)	ИУК-7.1	<p>Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре.</p> <p>Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности</p>	ПР-1	Зачет в форме сдачи контрольных нормативов
	Тестирование физической и технической подготовленности				
	Участие в соревнованиях				
Раздел 2. Совершенствование техники в избранном виде спорта (двигательной активности)		<p>Знает: средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности</p> <p>Умеет: применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом</p> <p>Владеет: способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков</p>	Сдача нормативов комплекса ГТО		
Раздел 3. Совершенствование техники в избранном виде спорта (двигательн			<p>Знает: основные положения теории и методики физической культуры и спорта</p> <p>Умеет: обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта</p> <p>Владеет: технологиями</p>		

ой активности ) и развитие физических качеств		планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности		
		Раздел 4. Развитие физических качеств и планирование физического совершенствования	ИУК-7.2	Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности. Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре. Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности Знает: средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности Умеет: применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом Владеет: способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков
Раздел 5. Техническая и физическая подготовка, контроль и самоконтроль в избранном виде спорта (двигательной активности )	ИУК-7.3	Знает: значение роли физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности. Умеет: организовать самостоятельные занятия по физической культуре. Владеет: навыками планирования двигательного режима с учетом профессиональной деятельности	Участие в соревнованиях Сдача нормативов комплекса ГТО	Зачет в форме сдачи контрольных нормативов
			ПР-1 Тестирование физической и технической подготовки Участие в соревнованиях Сдача нормативов	

			<p>Знает: средства и методы самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности</p> <p>Умеет: применять основные методы самоконтроля в процессе занятий физической культурой и спортом</p> <p>Владеет: способностью определять самочувствие, уровень развития физических качеств и двигательных навыков</p> <p>Знает: основные положения теории и методики физической культуры и спорта</p> <p>Умеет: обеспечивать сохранение и укрепление индивидуального здоровья с помощью основных двигательных действий и базовых видов спорта</p> <p>Владеет: технологиями планирования физического совершенствования и способами занятий разнообразными видами двигательной деятельности</p>	вов комплекс ГТО	
	Зачет	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3.			Сдача контрольных нормативов

### **Текущая аттестация по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (сдачи нормативов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

#### **1. Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1.1 Контрольные нормативы по баскетболу**

№№ Пп	Тесты	Оценка				
		5	4	3	2	1
1	Ведение мяча к кольцу дальней					

	рукой (слева и справа) с выполнением двух шагов и броска по кольцу одной рукой. (6 попыток), (кол-во попаданий).	5	4	3	2	1
2	Передача мяча в парах двумя руками от груди на расстоянии 6 м (кол-во раз за 1 мин.)	50	45	40	35	30
3	Ведение мяча дальней рукой, остановка двумя шагами, повороты (вышагивание)	Оценивается техника выполнения и правильная координация движений.				
4.	Бросок с линии штрафного броска.	Оценивается техника выполнения и правильная координация движений.				

## 1.2 Контрольные нормативы по волейболу

1. Передача мяча сверху двумя руками над собой (на выполнение задания дается 3 попытки)<sup>1</sup>

Оценка	Юноши	Девушки
	количество раз	
5	15	15
4	12	12
3	10	10
2	8	8
1	6	6

2. Передачи мяча сверху в парах на месте и после перемещений. Оценивается освоение техники. Расстояние между игроками 6-8 метров.

3. Передачи мяча двумя руками сверху и снизу в парах через сетку<sup>2</sup>

Оценка	Юноши	Девушки
	количество раз	
5	30	30
4	24	24
3	20	20

<sup>1</sup> Оценивается технически правильно выполненный элемент. Высота передачи 3 метра при минимальных перемещениях по площадке.

<sup>2</sup> Передачи выполняются на расстоянии трех метров от сетки (от линии нападения). Оценивается индивидуальная техника каждого занимающегося, способность выполнить передачу после перемещения, стабильность передач.

2	16	16
1	12	12

### 1.3 Контрольные нормативы по футболу

Упражнения	Результат и баллы				
	1	2	3	4	5
1. Ведение мяча 30 м (сек.)	9,8	9,5	9,0	8,5	8,0
2. Удары по неподвижному мячу в половину ворот, кол-во попаданий	1	2	3	4	5
3. Жонглирование мяча ногами (поочередно правой и левой ногой) (кол-во раз)	6	8	10	12	15
4. Вбрасывание мяча на дальность и точность, м	15	18	20	22	24
5. Комплексный тест (ведение мяча, обводка стоек и удар в ворота) (сек.)	16,0	15,5	15,0	14,5	14,0

Условия выполнения упражнений:

1. Жонглирование мячом – выполняется удары правой и левой ногой поочередно (серединой подъема). Из трех попыток учитывается лучшая.

2. Бег 30 м с ведением мяча выполняется с высокого старта, мяч можно вести любым способом, делая на отрезке не менее трех касаний мяча, не считая остановки за финишной линией. Упражнение считается законченным, когда игрок пересечет линию финиша.

3. Удары по воротам на точность выполняются по неподвижному мячу правой и левой ногой с расстояния 11 м. Футболисты посылают мяч по воздуху в заданную часть ворот. Выполняется по пять ударов каждой ногой любым способом. Учитывается сумма попаданий.

4. Ведение мяча, обводка стоек и удар по воротам выполняется с линии старта (30 м от линии штрафной площади), вести мяч 20 м, далее обвести змейкой четыре стойки (первая стойка ставится в 10 м от штрафной площади, а через каждые 2 м ставятся еще три стойки), и, не доходя до штрафной площади, забить мяч в ворота. Время фиксируется с момента старта до пересечения линии ворот

мячом. В случае, если мяч, не будет забит в ворота, упражнения не засчитываются. Даются три попытки, учитывается лучший результат.

#### 1.4 Контрольные нормативы по плаванию

№ п/п	Тесты	Зачет/незачет
1.	Плавание 25 м (без учета времени)	
2.	Плавание 50 м (мин, с)	Меньше 1.25 (девушки) – зачет; Меньше 1.10 (мужчины) – зачет.

#### 1.5 Контрольные упражнения и тесты для оценки физической подготовленности по аэробике

	БАЛЛЫ				
	1	2	3	4	5
<b>Уровень выполнения музыкальной композиции</b>	Выполнена с 4 ошибками	Выполнена с 3 ошибками	Выполнена с 2 ошибками	Выполнена с 1 ошибкой	Выполнена без ошибок

#### 1.6 Контрольные нормативы по общей физической подготовке по силовым видам спорта

Девушки						
№ п/п	Тесты	Оценка				
		5	4	3	2	1
1.	Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой (кол-во раз)	50	42	35	30	20
2.	Сгибание разгибание рук в упоре лежа на полу (кол-во раз)	16	14	12	10	8
3.	Приседание на одной ноге с опорой о стену, стоя на скамейке (кол-во раз)	10	8	6	5	3
4.	Подтягивание на низкой перекладине из виса лежа (h-90 см) (кол-во раз)	12	9	7	5	3
5.	В висе поднимание ног до угла 90° (кол-во раз)	12	9	7	5	3
Юноши						
№ п/п	Тесты	Оценка				
		5	4	3	2	1
1.	Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа, ноги закреплены, руки за головой (кол-во раз)	60	50	40	30	20
2.	Отжимание на параллельных брусьях (кол-во)	12	9	6	4	3

	раз)					
3.	В висе поднимание ног до касания перекладины (кол-во раз)	10	8	7	6	5
4.	Подтягивание на высокой перекладине из виса (h-90 см) (кол-во раз)	12	9	7	5	3
5.	Приседание на одной ноге с опорой о стену стоя на скамейке (кол-во раз)	12	10	8	6	5

## 2. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре и спорту» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### 2.1 Тестирование ОФП

Тесты	Оценка в баллах				
	5	4	3	2	1
<b>Юноши</b>					
1. Бег 100 м	13,8	14,2	14,7	15,3	15,9
2. Бег 1000 м	3.40	3.50	4.00	4.15	4.30
3. Подтягивание	13	11	8	6	3
4. Упражнение на пресс (поднимание прямых ног к перекладине)	10	7	6	4	2
5. Прыжки в длину с места, см	230	220	215	210	200
6. Приседания на одной ноге, раз	12	10	8	6	4
7. Бег 60 м	9,0	9,2	9,5	9,8	10,0
8. Прыжки через скакалку, кол-во раз в 1 мин	140	120	100	90	80
<b>Девушки</b>					
1. Бег 100 м	16,3	16,5	17,0	17,5	18,0
2. Бег 1000 м	4.40	4.45	5.00	5.25	5.50
3. Бег 2000 м	10.00	10.50	11.30	12.20	13.10
4. Упражнение на пресс (поднимание туловища из положения лёжа на спине)	40	30	25	20	15
5. Прыжки в длину с места, см	185	180	168	160	150

6. Приседания на одной ноге, раз	10	8	6	4	3
7. Бег 60м	9,3	9,5	9,8	10,0	10,2
8.Прыжки через скакалку, кол-во раз в 1 мин	130	110	95	85	75

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент прошел все контрольные мероприятия и получил оценку не меньше 3 баллов, за каждое из них.
<b>«не зачтено»</b>	Студент не прошел все контрольные мероприятия или набрал меньше 3 баллов за мероприятия

## Б1.О.01.07\_ФОС\_Основы экономической грамотности

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Основы экономической грамотности»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций (индикаторов)		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение в основы экономического поведения	УК-9.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности	<p>Знает основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики</p> <p>Умеет обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач</p> <p>Владеет основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов для решения задач в различных областях жизнедеятельности</p>	УО-3 (сообщение); ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	
				ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	
				ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	
2	Личный бюджет и финансовое планирование	УК-9.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности	<p>Знает основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики</p> <p>Умеет обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных</p>	УО-3 (сообщение); ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	
				ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	
				ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	

			теоретических и практических задач Владеет основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов для решения задач в различных областях жизнедеятельности	вые задачи и задания)	
3	Основы принятия экономических решений	УК-9.2 Применяет базовые экономические знания для решения задач в различных областях жизнедеятельности	Знает основные закономерности, лежащие в основе деятельности экономических субъектов и их роль в функционировании экономики Умеет обобщать и анализировать необходимую экономическую информацию для решения конкретных теоретических и практических задач Владеет основными методами и теоретическим инструментарием изучения экономических явлений и процессов для решения задач в различных областях жизнедеятельности	УО-3 (сообщение) ПР-11 (кейсы); ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания) ПР-11 (кейсы); ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания) ПР-11 (кейсы); ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	
4	Собственный бизнес как способ повышения благосостояния	УК-9.1 Прогнозирует результаты личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата предпринимательской	Знает методы и инструменты планирования и прогнозирования результатов своих действий, в том числе в предпринимательской деятельности Умеет планировать профессиональную деятельность для достижения результата Владеет навыками прогнозирования	УО-3 (сообщение); ПР-11 (кейсы); ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания) ПР-11 (кейсы); ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	

		деятельности	результатов профессиональной деятельности	ПР-11 (кейсы); ПР-13 (Разноуровневые задачи и задания)	
	Экзамен			-	ПР-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

«Основы экономической грамотности»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной Проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Основы экономической грамотности»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы экономической грамотности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы экономической грамотности» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ, задач, участия в дискуссиях) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Примерные темы для доклада, сообщения:**

1. Результаты принятия Закона о банкротстве физических лиц
2. Положительные и отрицательные экономические эффекты от повышения пенсионного возраста. Альтернативные пути
3. Экономическое (нерациональное) поведения населения в кризис
4. Понятие бизнес-идеи. Каким условиям она должна соответствовать.
5. Возможные источники финансовых ресурсов для открытия и осуществления деятельности бизнеса.

Требования, предъявляемые к докладу, сообщению: логика и полнота изложения доклада, оформление презентации, способность отвечать на дополнительные вопросы. Студенты могут дополнять друг друга.

#### **Рекомендации к презентации:**

- презентация должна быть около 15 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
повышенный	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять	100 - 86

	сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; отмечается свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области. Презентация выполнена на высоком уровне.	
базовый	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; отмечается свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе. Презентация выполнена на должном уровне.	85-76
Пороговый	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; отмечается недостаточно свободное владение монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; отмечается неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области. Наличие презентации.	75-61
уровень не достигнут	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, отмечается слабое владение монологической речью, отсутствие логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области. Презентация отсутствует.	60-0

## 2. Разноуровневые задачи и задания

**Задание 1.** Если ваш доход пока составляют небольшие суммы, получаемые на временной работе или от родителей, которых едва хватает, чтобы свести концы с концами, стоит ли вам уже сейчас начать сберегать часть своего дохода?

**Рекомендации:** ответ должен зависеть от того, как устроены расходы отвечающего. Если среди расходов есть обязательные платежи, которые невозможно урезать (минимально возможная сумма на питание, транспорт, аренда жилья при необходимости), а размер доходов колеблется или есть разумные основания предположить, что они сократятся (увольнение, проблемы с деньгами у родителей), то сберегать необходимо.

Еще один веский довод в пользу сбережений — необходимость или желаемость крупных трат в будущем. К таким тратам можно отнести расходы в связи с рождением ребенка или предстоящим сложным лечением, покупку нового гаджета или оплату поездки с друзьями в другой город.

**Задание 2.** Возможно ли создать «подушку безопасности» для пожилого возраста, не занимаясь специально накоплениями «на старость»?

**Рекомендации:** Возможно, если в течение жизни приобретать активы, которые сохраняют свою стоимость. Самый очевидный пример — собственное жилье. Оно важно как для полноценной жизни, так и в качестве своеобразной «подушки безопасности» в старости (отсутствие затрат на аренду, возможность сдачи или продажи части квартиры, возможность купить более дешевое жилье в другом районе).

**Задание 3.** Проанализируйте уровень ставок по депозитам и по кредитам в нескольких крупных российских банках. Как вы думаете, почему разница между этими ставками настолько велика?

**Задание 4.** Зарплата белая, серая и черная с точки зрения работника. Какие преимущества и недостатки есть у каждого из этих вариантов?

**Рекомендации:** Предполагается, что белая зарплата — официально оформленный заработок как результат официально оформленных трудовых отношений. Преимущества — человек живет, не нарушая закон, осуществляются отчисления в социальные фонды, из которых будут выплачиваться пособия и пенсия. Официальный доход дает доступ к кредитам, ипотеке и пр. К недостаткам могут быть отнесены административные издержки на оформление трудовых отношений, необходимость платить налоги.

Соответственно по аналогичной схеме можно оценить черную, то есть официально не зарегистрированную заработную плату, и серую, когда часть заработков получена официально, а часть — неофициально.

**Задание 5.** Оцените и проанализируйте сильные и слабые стороны товара, заполнив таблицу.

Постановка вопроса при изучении сильных и слабых	Характеристика
--	----------------

сторон товара, работы, услуги	товара, работы, услуги
Можете ли вы определить тот сегмент рынка, на который ориентирована ваша продукция?	
Изучены ли вами запросы ваших клиентов?	
Какие преимущества предоставляет ваша продукция (услуги) клиентам?	
Можете ли вы эффективно довести свою продукцию (услуги) до тех потребителей, на которых она ориентирована? Может ли ваша продукция (услуги) успешно конкурировать с продукцией (услугами) других производителей в отношении: - качества, надежности, эксплуатационных и других товарных характеристик? - стимулирования спроса? - места распространения?	
Понимаете ли вы, на какой стадии «жизненного цикла» находится ваша продукция (услуги)?	
Есть ли у вас идеи относительно новых видов продукции?	
Обладаете ли вы сбалансированным ассортиментом продукции (услуг) с точки зрения ее существенного разнообразия и степеней морального старения	
Проводите ли вы регулярную модификацию вашей продукции в соответствии с запросами клиентов?	
Возможно ли копирование вашей продукции (услуг) конкурентами?	
Имеют ли ваши производственные идеи адекватную защиту торговой и фабричной маркой, патентами?	
Отслеживаете ли вы жалобы покупателей?	
Уменьшается ли количество жалоб и нареканий со стороны покупателей?	

**Задание 6.** Приведите примеры возможных каналов распределения товаров по следующим схемам:

- 1) Производитель – потребитель
- 2) Производитель – розничный продавец - потребитель
- 3) Производитель – оптовый продавец – розничный продавец - потребитель

**Задание 7.** Определите риски, свойственные Вашему проекту (согласно проектной деятельности). Какова вероятность их наступления? Каковы последствия наступления рисков?

**Задача .** Студент располагает 10000 руб. и думает, сберечь их или потратить.

Он знает, что если он положит деньги в банк, то через год получит 11200 руб. Прогнозируемая годовая инфляция составляет 10 %. Как поступить студенту, положить деньги в банк или потратить?

Решение:

$(11200/10000)*100\%=12\%$ , т.к. 12% больше 10%, то лучше сберечь.

**Задача.** Света положила на банковский депозит на 9 месяцев 50 000 рублей под 10% годовых. Проценты по вкладу начисляются строго в конце периода, а пополнять его, согласно договору, она не может. Сколько составил доход Светы?

Решение:

1)  $50\,000 * 0,1 = 5\,000$  (руб.) – доход за 12 месяцев.

2)  $5\,000 : 12 * 9 = 3\,750$  (руб.) – процентный доход за 9 месяцев.

Ответ: 3750 рублей.

**Задача.** Клиент взял в банке кредит 120 000 рублей на год под 21%. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег с тем, чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?

Решение:

Через год клиент должен будет выплатить:  $120\,000 + 0,21 * 120\,000 = 145\,200$  рублей.

$145\,200 : 12 = 12\,100$  рублей – сумма ежемесячного платежа по кредиту.

Ответ: 12 100 рублей.

**Задача.** Маша и Саша решили приобрести квартиру в ипотеку. Стоимость квартиры — 3 млн руб. Им необходимо накопить сумму на первоначальный взнос в размере 10% от стоимости квартиры. Маша и Саша выбрали надежный банк, который предложил двухлетний депозит со ставкой 15% и с возможностью пополнения счета.

1 Рассчитайте размер первоначального взноса на квартиру через два года, предполагая, что стоимость квартиры повышается на 30% в год.

2 Рассчитайте реальную ставку депозита в привязке к стоимости квартиры.

Решение

1 Если сегодня первоначальный взнос — 300 000 руб., то через год он вырастет на

$300\,000 * 0,3 = 90\,000$  руб., до 390 000 руб. А еще через год он вырастет на  $390\,000 * 0,3 = 117\,000$  руб. и в итоге составит 507 000 руб.

2 Реальная ставка депозита в привязке к стоимости квартиры:  $15\% - 30\% = -15\%$  годовых.

**Задача.** Инвестиции в бизнес составили 500 тыс. рублей.

Ожидаемые доходы ( $CF_i$ ) за 5 лет составят: 2017 год – 100 тыс. рублей, 2018 год – 150 тыс. рублей, 2019 год – 200 тыс. рублей, 2020 год – 250 тыс. рублей, 2021 год – 300 тыс. рублей. Ставка дисконтирования – 20%.

Требуется рассчитать:

1. чистый дисконтированный доход (NPV) за 5 лет,

2. индекс прибыльности (PI),

3. сроки окупаемости простой и дисконтированный,

4. внутреннюю норму доходности (IRR).

Решение:

Сначала рассчитаем **чистые денежные потоки** по формуле:  $CF_i / (1 + r)^t$ ,  
где  $CF_i$  – денежные потоки по годам;

$r$  – ставка дисконтирования;

$t$  – номер года по счету.

Тогда в первый год чистый денежный поток будет равен:

$$CF_1 / (1 + r)^1 = 100000 / (1 + 0,2)^1 = 83333,33 \text{ рублей.}$$

Во второй год чистый денежный поток будет равен:

$$CF_2 / (1 + r)^2 = 150000 / (1 + 0,2)^2 = 104166,67 \text{ рублей.}$$

В третий год чистый денежный поток будет равен:

$$CF_3 / (1 + r)^3 = 200000 / (1 + 0,2)^3 = 115740,74 \text{ рублей.}$$

В четвертый год чистый денежный поток будет равен:

$$CF_4 / (1 + r)^4 = 250000 / (1 + 0,2)^4 = 120563,27 \text{ рублей.}$$

В пятый год чистый денежный поток будет равен:

$$CF_5 / (1 + r)^5 = 300000 / (1 + 0,2)^5 = 120563,27 \text{ рублей.}$$

$$NPV = \sum CF_i / (1 + r)^i - I,$$

где  $I$  – сумма инвестиций.

$\sum CF_i / (1 + r)^i$  – сумма чистых денежных потоков.

$$\sum CF_i / (1 + r)^i = 83333,33 + 104166,67 + 115740,74 + 120563,27 + 120563,27 = 544367,28 \text{ рублей.}$$

Рассчитаем NPV:

$$NPV = 83333,33 + 104166,67 + 115740,74 + 120563,27 + 120563,27 - 500000 = 44367,28 \text{ рублей.}$$

NPV должен быть положительным, иначе инвестиции не оправдаются. В нашем случае NPV положителен.

Рассчитаем индекс рентабельности PI:

$$PI = \sum CF_i / (1 + r)^i / I$$

(чистые денежные потоки делим на размер инвестиций)

Тогда индекс рентабельности будет  $= 544367,28 / 500000 = 1,09$ .

Если индекс рентабельности инвестиций больше 1, то можно говорить о том, что проект эффективен.

Рассчитаем срок окупаемости простой.

Инвестиции – 500000 рублей.

В первый год доход 100000 рублей, т.е. инвестиции не окупятся.

Во второй год доход 150000 рублей, т.е. за два года доходы составили  $100000 + 150000 = 250000$  рублей, т.е. инвестиции не окупятся.

В третий год доход 200000 рублей, т.е. за три года доходы составили  $250000 + 200000 = 450000$  рублей, т.е. инвестиции не окупятся.

В четвертый год доход 250000 рублей, т.е. за четыре года доходы составили  $450000 + 250000 = 700000$  рублей, что больше суммы инвестиций.

Т.е. срок окупаемости простой будет 3 с чем-то года. Найдем точное значение по формуле.

Срок окупаемости простой  $= 3 +$  (остаток долга инвестору на конец третьего

года) / денежный поток за четвертый год.

Срок окупаемости простой =  $3 + 50000 / 250000 = 3,2$  года.

Рассчитаем срок окупаемости дисконтированный.

Инвестиции 500000 рублей.

В первый год чистый денежный поток 83333,33 рублей, т.е. инвестиции не окупятся.

Во второй год чистый денежный поток 104166,67 рублей, т.е. за два года дисконтированные доходы составили  $83333,33 + 104166,67 = 187500$  рублей, что меньше суммы инвестиций.

В третий год чистый денежный поток 115740,74 рублей, т.е. за три года дисконтированные доходы составили  $187500 + 115740,74 = 303240,74$  рублей, что меньше суммы инвестиций.

В четвертый год чистый денежный поток 120563,27 рублей, т.е. за четыре года дисконтированные доходы составили  $303240,74 + 120563,27 = 423804,01$  рублей, что меньше суммы инвестиций.

В пятый год чистый денежный поток 120563,27 рублей, т.е. за 5 лет дисконтированные доходы составили  $423804,01 + 120563,27 = 544367,28$  рублей, что больше суммы инвестиций.

Т.е. срок окупаемости дисконтированный будет больше 4, но меньше 5 лет. Найдем точное значение по формуле.

Срок окупаемости дисконтированный =  $4 + (\text{остаток долга инвестору на конец четвертого года}) / \text{чистый денежный поток за пятый год}$ .

Срок окупаемости простой =  $4 + 76195,99 / 120563,27 = 4,63$  года.

Рассчитаем внутреннюю норму доходности.

Внутренняя норма доходности – это значение ставки дисконтирования, при которой  $NPV = 0$ .

Можно найти внутреннюю норму доходности методом подбора. В начале можно принять ставку дисконтирования, при которой  $NPV$  будет положительным, а затем ставку, при которой,  $NPV$  будет отрицательным, а затем найти усредненное значение, когда  $NPV$  будет равно 0.

Мы уже посчитали  $NPV$  для ставки дисконтирования, равной 20%. В этом случае  $NPV = 44367,28$  рублей.

Теперь примем ставку дисконтирования равной 25% и рассчитаем  $NPV$ .

$NPV = 100000 / (1 + 0,25)^1 + 150000 / (1 + 0,25)^2 + 200000 / (1 + 0,25)^3 + 250000 / (1 + 0,25)^4 + 300000 / (1 + 0,25)^5 - 500000 = -20896$  рублей.

Итак, при ставке 20%  $NPV$  положителен, а при ставке 25% отрицателен. Значит внутренняя норма доходности  $IRR$  будет в пределах от 20% до 25%.

Найдем внутреннюю норму доходности  $IRR$  по формуле:

$IRR = r_a + (r_b - r_a) * NPV_a / (NPV_a - NPV_b) = 20 + (25 - 20) * 44367,28 / (44367,28 - (-20896)) = 23,39\%$ .

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
повышенный	Студент самостоятельно решил от 4 до 5 задач из каждого раздела. Ошибок при решении не допустил.	100 - 86

базовый	Студент решил от 2 до 3 задач из каждого раздела. При решении пользовался наводящими вопросами. Существенных ошибок при решении не допустил.	85-76
пороговый	Студент решил по одной задачи из каждого раздела. При решении пользовался наводящими вопросами. Грубых ошибок при решении не допустил.	75-61
уровень не достигнут	Студент решил задачи лишь из некоторых разделов. При решении допустил грубые ошибки.	60-0

### 3. Кейс-задачи

#### Кейс-задача 1. Цены в продуктовом магазине

Все мы регулярно покупаем продукты питания. И не для кого не секрет, что цены в магазинах могут значительно отличаться. В сетевых магазинах они обычно чуть ниже чем в маленьких магазинчиках возле дома. Для полноты картины рассмотрим две ситуации:

- Два одинаковых маленьких магазина продуктов в разных спальных районах г. Владивостока (Чуркин и Тихая)

- Один продуктовый магазин на кампусе, другой на материке.

Вопросы:

1. Что влияет (факторы) на уровень цен в магазинах?

2. Чем можно объяснить, что средняя цена на одни и те же продукты в магазине на кампусе выше, чем за его пределами?

**Рекомендации:**

1. Скорее всего цены будут идентичны, поскольку в данных спальных районах проживает примерно одинаковое количество потребителей с одинаковым уровнем достатка, существует схожая инфраструктура, относительно близко расположенные крупные супермаркеты. Прочее.

2. На кампусе продукты стоят дороже, чем в аналогичном магазине, поскольку не требуют необходимости тратить время и силы для закупки в аналогичном магазине за стенами вуза. Ограниченность предложения. Прочее.

#### Кейс-задача 2. Страхование квартиры

Страхование квартиры от рисков (пожар, затопление) проводилось страховым агентом без осмотра квартиры. Полис является стандартным, так как в нем были указаны стандартные страховые суммы и возможность страховки без осмотра. В качестве отлагательного условия срока действия договора в полисе указано, что страхование распространяется на случаи, произошедшие после истечения шести дней с момента страхового полиса. Затопление из соседней квартиры произошло в ночь с шестого на седьмой день с момента выдачи полиса, то есть началось в 23 часа 45 минут шестого дня с момента выдачи страхового полиса и закончилось в 00 часов 15 минут седьмого дня. То есть затопление продолжалось до момента, когда был перекрыт центральный стояк. Стоимость ущерба была определена в 20 тыс. рублей. Страховщик отказал в страховой выплате, сославшись на то, что событие началось в отлагательный период и поэтому не является страховым.

Вопросы

1. Когда длящееся событие следует считать произошедшим. — в отлагательный период, до момента начала действия договора, или когда оно прекратилось, и договор уже начал действовать?

2. Прав ли страховщик, отказывая в выплате?

**Рекомендации:**

Страховщик неправ. Событие следует считать произошедшим, когда ущерб окончательно сформировался, то есть уже в период действия данного договора. В ГК РФ предусмотрено, что страхование, обусловленное договором страхования, распространяется на страховые случаи, происшедшие после вступления договора страхования в силу. В данном кейсе событие «залитие» носит длящийся характер оно началось в отлагательный период, но завершилось (произошло окончательно, совершилось) после вступления договора страхования в силу. Выплата обязательна, так как отсутствуют основания для отказа, предусмотренные законодательством.

**Кейс-задача 3. Предотвращение мошенничества в отношении банковских карт в торговых точках**

Доводилось ли Вам или Вашим родственникам, знакомым попадать в какие-либо нештатные ситуации при пользовании банковской картой в торговых точках (магазины, рестораны, кассы вокзалов, турфирмы и др.): например, при попытке расплатиться картой платеж не прошел, но впоследствии выяснилось, что денежная сумма списана, или одна и та же сумма списана дважды, и т. п.

**Вопрос:**

Как можно предотвратить мошенничество при использовании банковской карты при оплате покупок?

**Рекомендации:**

Основное правило в случае использования карт для совершения покупок — избегать использования карт в подозрительных торговых точках и ларьках, если же это все-таки необходимо сделать, то при оплате не выпускать карту из поля зрения. За дважды списанный платеж (если первый платеж сначала «не прошел», «вторая» оплата прошла сразу, а через некоторое время произошло повторное списание) претензия пишется организации, а не обслуживающему банку. Прочее.

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
повышенный	Студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.	100 - 86

базовый	Работа студента/группы характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.	85-76
пороговый	Проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы	75-61
уровень не достигнут	Если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы	60-0

### III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы экономической грамотности»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы экономической грамотности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

##### 1. Банк тестовых заданий

1. У индивида есть три кредитные карты с задолженностями по ним:

1. 6000 руб. под 17%
2. 16000 руб. под 24%
3. 20000 руб. под 19%

У индивида есть 10000 руб, которые он намерен направить на погашения задолженностей. Какая стратегия будет более рациональной:

- А) погасить 1-ую задолженность и остальное на 3-ю  
 Б) все деньги направить на частичное погашение 3-ей задолженности  
**В) все деньги направить на частичное погашение 2-ой задолженности**  
 Д) другой вариант \_\_\_\_\_

2. Пеня это:

- а) сумма, взимаемая за каждый день просрочки налогового платежа и определенная в процентах к его величине;**  
 б) сумма штрафа, взимаемая за неуплату налога (сбора), равная величине самого налога;  
 в) письменное уведомление налогоплательщика о необходимости уплатить налог (сбор).

3. Требование об уплате налога — это:

- а) письменное извещение налогоплательщику о неуплаченной сумме налога, а также об обязанности уплатить ее в срок;**  
 б) письменное заявление налогоплательщика о полученных доходах, произведенных расходах и рассчитанной сумме налога;

- в) устное извещение налогоплательщику о неуплаченной сумме налога, а также об обязанности уплатить ее в срок.
4. Приостановление операций по расчетному счету налогоплательщика — это:
- приостановление всех доходных операций по расчетному счету налогоплательщика;
  - приостановление всех доходных и расходных операций по расчетному счету налогоплательщика;
  - приостановление всех расходных операций по расчетному счету налогоплательщика.**
5. Взыскание налога за счет имущества налогоплательщика направлено в первую очередь:
- на наличные денежные средства налогоплательщика;**
  - на имущество, не участвующее непосредственно в производственном процессе;
  - на имущество, участвующее непосредственно в процессе производства.
6. Экономический смысл ставки дисконтирования заключается:
- в отражении желаемого уровня доходности для инвестора на вкладываемый капитал;
  - в приведении денежных потоков будущих периодов к настоящему моменту времени;**
  - в уровне прибыльности по анализируемому проекту.
7. В качестве ставки дисконтирования можно использовать следующие критерии:
- минимальная доходность альтернативного способа использования капитала;
  - ставка по депозитному вкладу в сберегательном банке;**
  - показатель рентабельности по рассматриваемому проекту;
  - стоимость кредитных ресурсов для финансирования данного проекта
8. Депозитный вклад размером 100 тыс. руб. размещен под 10% годовых с 01.01 по 01.04 текущего года. Определить денежную сумму по истечении оговоренного периода.
- 102,8 тыс. руб.
  - 102,0 тыс. руб.
  - 103,1 тыс. руб.
  - 102,5 тыс. руб.
  - 103,4 тыс. руб.
9. Автомобиль стоимостью 500 тыс. рублей застрахован по системе первого риска на 300 тыс. рублей. При наступлении страхового события автомобилю нанесён ущерб на сумму 150 тыс. рублей. Страховое возмещение составит:
- 150 тыс. рублей;**
  - 100 тыс. рублей;
  - 0 рублей;
  - 90 тыс. рублей.

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
------------------	-----------------------------	---------------

повышенный	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, тестами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	100 - 86
базовый	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	85-76
пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, тестов.	75-61
уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	60-0

**IV. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы экономической грамотности»**

Баллы (рейтин говая	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и	Промежуточ	

оценка)	промежуточная аттестация	ная аттестация	
100-86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
85-76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.
75-61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее).
60-0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Б1.О.01.08\_ФОС\_Основы проектной деятельности

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Основы проектной деятельности»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основы интеллектуальной деятельности	УК-2.1 Применяет инструменты и методы из различных областей знания для решения поставленных задач	Умеет применять инструменты из различных областей знания для решения поставленных задач  Владеет методами решения поставленных задач из различных областей знаний	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	
		УК-2.2 Определяет способы решения задачи в рамках поставленной цели	Знает методики решения задач в рамках поставленной цели  Умеет решать разноуровневые задачи при достижении поставленной цели  Владеет навыками принятия решения в рамках поставленной цели		
2	Раздел 2. Научное проектирование	УК-3.1 Использует стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде	Знает существующие стратегии сотрудничества при организации работы в команде  Умеет определять свою роль в команде при решении поставленных задач  Владеет навыками командообразования	УО-1 собеседование; ПР-7 конспект	

		УК-3.2 Предпринимает инициативные действия при работе в команде	Умеет инициировать решение задач при работе в команде  Владеет предпринимательскими навыками, в том числе при работе в команде		
	Зачет	УК-2.1, УК-2.2, УК-3.1, УК-3.2.			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектной деятельности»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори-	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно

		тельно»	решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Основы проектной деятельности»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы проектной деятельности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, конспектов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем

### **1. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1 Вопросы для собеседования**

##### **Раздел 1. Основы интеллектуальной деятельности**

- 1) Понятие интеллектуальной собственности и интеллектуальных прав.
- 2) Содержание интеллектуальной собственности.
- 3) Принципы интеллектуальной собственности
- 4) Понятие и виды объектов интеллектуальной собственности.
- 5) Особенности объектов интеллектуальных прав.
- 6) Правовое положение объектов авторского права и смежных прав

##### **Раздел 2. Научное проектирование**

- 1) Проект, проектирование: подходы к понятиям. Научно-исследовательский
- 2) проект как вид проектов.
- 3) Наука: подходы к понятию. Цель науки.
- 4) Научное исследование. Структура организации научных исследований
- 5) Понятия: методология, метод, техника, методика, процедура, инструмент (инструментарий) исследования.
- 6) Программа исследовательского проекта. Общие требования к программе исследовательского проекта. Структура программы исследования.
- 7) Методологическая часть программы исследования: проблема (понятие, виды), объект и предмет исследования.

8) Методологическая часть программы исследования: цель, задачи, гипотезы исследования (понятия, виды)

### **Критерии оценки (устный ответ)**

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением

монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **1.2 Вопросы для написания конспекта**

1. Методы научного познания.
2. Этапы научно-исследовательской работы.
4. Технологии и принципы фандрайзинга в социальной работе и третьем секторе
5. Технологии и принципы поиска средств на исследовательскую работу
6. Технологии и принципы привлечения финансирования на образовательную деятельность.
7. Мотивация благотворителей
8. Источники финансирования для деятельности НКО
9. Источники финансирования для исследователей и студентов
10. Понятие проектной культуры
11. Понятие проектного менеджмента
12. Роль и место проектной работы в разных организациях
13. Основные этапы разработки проекта
14. Появление и развитие понятия «проект»
15. Целеполагание и планирование проекта
16. Этапы проектной работы
17. Технологии генерации идей проекта
18. Развитие идеи в проект
19. Ресурсы проектной деятельности
20. Принципы проектной работы
21. Классификация проектов
22. Мониторинг и индикация ключевых событий/мероприятий.
23. Оценка рисков в проектной работе
24. Система управления проектной деятельностью
26. Структура заявки на грант
27. Стэйкхолдеры, бенефициарии и целевая группа
28. Оценка заявки на получение финансирования
29. основы финансового менеджмента в проектной работе
30. Типы расходов в проектном бюджетировании
31. Приемы обоснования устойчивости проекта
32. Структура резюме

## **Критерии оценки конспекта (самостоятельной письменной работы)**

100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

## **2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы проектной деятельности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет.

### **Вопросы к зачёту**

1. Назовите методы научного познания.
2. Назовите организацию и этапы научно-исследовательской работы.
3. Значение фандрайзинговой деятельности в исследовательской практике.

4. Технологии и принципы фандрайзинга в социальной работе и третьем секторе
5. Технологии и принципы поиска средств на исследовательскую работу
6. Технологии и принципы привлечения финансирования на образовательную деятельность.
7. Мотивация благотворителей
8. Источники финансирования для деятельности НКО
9. Источники финансирования для исследователей и студентов
10. Понятие проектной культуры
11. Понятие проектного менеджмента
12. Роль и место проектной работы в разных организациях
13. Основные этапы разработки проекта
14. Появление и развитие понятия «проект»
15. Целеполагание и планирование проекта
16. Этапы проектной работы
17. Технологии генерации идей проекта
18. Развитие идеи в проект
19. Ресурсы проектной деятельности
20. Принципы проектной работы
21. Классификация проектов
22. Мониторинг и индикация ключевых событий/мероприятий.
23. Оценка рисков в проектной работе
24. Система управления проектной деятельностью
25. Что такое заявка на грант.
26. Структура заявки на грант
27. Стэйкхолдеры, бенефициарии и целевая группа
28. Оценка заявки на получение финансирования
29. основы финансового менеджмента в проектной работе
30. Типы расходов в проектном бюджетировании
31. Приемы обоснования устойчивости проекта
32. Структура резюме
33. Дополнительные материалы в пакете проектной заявки (сопроводительные)
34. Отчет по гранту.
35. Оценка эффективности и результатов проекта
36. Общие требования к составлению бюджета.
37. Налоговое законодательство и особенности финансовой отчетности
38. Управления проектом в процессе его реализации
39. Проведения публичных акций по сбору средств
40. Чем фандрайзинг отличается от спонсоринга
41. Основные критерии оценки основных частей заявки

## Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
85-100	«отлично» (зачтено)	ответ показывает глубокое и систематическое знание материала по теме дисциплины и структуры конкретного вопроса. Студент демонстрирует знание лекционного материала и формулирует ответ на вопрос с использованием дополнительной информации. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Логически корректно и убедительно излагает ответ.
65-84	«хорошо» (зачтено)	если ответ показывает глубокое и систематическое знание материала по теме дисциплины и структуры конкретного вопроса. Студент демонстрирует знание лекционного материала и формулирует ответ на вопрос с использованием дополнительной информации. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Логически корректно и убедительно излагает ответ.
45-64	«удовлетворительно» (зачтено)	фрагментарные, поверхностные знания по поставленному вопросу и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ, но «своими словами».

1-44	«неудовлетворительно» (не зачтено)	незнание, либо отрывочное представление о содержании поставленных вопросов; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе
------	---------------------------------------	--

## Б1.О.01.09\_ФОС Правоведение

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Правоведение»

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1 Основы теории государства и права	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм; умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели; владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Собеседование УО-1  Решение кейс-задач ПР-11	
		УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач; умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач; владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм		
		УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	знает правила юридической техники; умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений; владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального прав		
		УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами,		

		коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности		
		УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.; владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.		
		УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции; умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции; владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции		
2	Раздел 2 Основы конституционного права в Российской Федерации и	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм; умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели; владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Собеседование УО-1 Дискуссия УО-4	
	УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач; умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач; владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм			
	УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении	знает правила юридической техники; умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений; владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами			

		принятых решений	материального и процессуального прав		
		УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности		
		УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.; владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.		
		УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции; умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции; владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции		
3	Раздел 3 Основы уголовного права	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм; умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели; владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат	Собеседование УО-1;  Решение кейс-задач ПР-10	

		использованию при решении задач в рамках поставленной цели
	УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач; умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач; владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм
	УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	знает правила юридической техники; умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений; владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального прав
	УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности
	УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.; владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.
	УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции; умеет участвовать в общественных

		основе нетерпимого отношения к коррупции	отношения на основе нетерпимого отношения к коррупции; владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции		
4	Раздел 4 Основы административного права	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм; умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели; владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Собеседование УО-1 Решение кейс-задач ПР-10	
		УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач; умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач; владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм		
		УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	знает правила юридической техники; умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений; владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального прав		
		УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности		
		УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по		

		<p>гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p>	<p>правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.;</p> <p>владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.</p>		
		<p>УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>	<p>знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции;</p> <p>умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции;</p> <p>владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>		
5	Раздел 5 Основы гражданского права	<p>УК-2.3. Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели</p>	<p>знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм;</p> <p>умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели;</p> <p>владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели</p>	Собеседование УО-1	
		<p>УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм</p>	<p>знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач;</p> <p>умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач;</p> <p>владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм</p>		
		<p>УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений</p>	<p>знает правила юридической техники;</p> <p>умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений;</p> <p>владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального права</p>		
		<p>УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики</p>	<p>знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями;</p> <p>умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней;</p> <p>владеет навыками работы с законодательными и другими</p>		

		коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности		
		УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.; владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.		
		УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции; умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции; владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции		
6	Раздел 6 Основы трудового права	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм; умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели; владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Собеседование УО-1	
	УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач; умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач; владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм			
	УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении	знает правила юридической техники; умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений; владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами			

		принятых решений	материального и процессуального прав		
		УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности		
		УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.; владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.		
		УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции; умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции; владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции		
7	Раздел 7 Политико-правовое обеспечение национальной безопасности в	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм; умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели; владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат	Собеседование УО-1; Творческое задание (ПР-15)	

фокусе противоде йствия экстремиз му		использованию при решении задач в рамках поставленной цели		
	УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач; умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач; владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм		
	УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	знает правила юридической техники; умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений; владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального прав		
	УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельност и, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности		
	УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др. ; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др. ; владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.		
	УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции; умеет участвовать в общественных		

		основе нетерпимого отношения к коррупции	отношения на основе нетерпимого отношения к коррупции; владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции		
8	Раздел 8 Антикоррупционная политика Российской Федерации	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм; умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели; владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Собеседование УО-1;  Творческое задание (ПР-15)	
		УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач; умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач; владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм		
		УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений	знает правила юридической техники; умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений; владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального прав		
		УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности		
		УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и	знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др. ; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части		

		предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.; владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.		
		УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции; умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции; владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции		
9	Раздел 9 Военно-политическая подготовка	УК-10.4 Понимает необходимость получения основ военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	знает основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации, правовые основы прохождения военной службы и положения Военной доктрины Российской Федерации; умеет использовать основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.;	Собеседование УО-1	
10	Раздел 10 Правовая подготовка	предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	владеет навыками применять основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.		
	Зачет	УК-2.3 Выбирает и анализирует правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	знает методы, способы, средства, закономерности выбора и анализа правовых норм; умеет выбирать и анализировать правовые нормы, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели; владеет навыками выбора и анализа правовых норм, которые подлежат использованию при решении задач в рамках поставленной цели	Собеседование (УО-1)	
		УК-2.4 Выбирает оптимальные способы решения задач на основе предписаний правовых норм	знает правовые нормы необходимые для выбора оптимальных способов решения задач; умеет выбирать и применять правовые нормы для решения задач; владеет навыками выбора и применения предписаний правовых норм		

		<p>УК-2.5 Применяет правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений</p>	<p>знает правила юридической техники; умеет применять правила юридической техники при документальном оформлении принятых решений; владеет навыками оформления принятых решений в соответствии с нормами материального и процессуального прав</p>		
		<p>УК-10.1 Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p>	<p>знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; умеет анализировать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней; владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами, регулирующих борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности</p>		
		<p>УК-10.2 Принимает участие в планировании, организации и проведении мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.</p>	<p>знает методы, способы и средства воздействия на участников общественных отношений по формированию нетерпимого отношения к проявлениям правового нигилизма, в том числе к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупции и др.; умеет реализовывать мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и мероприятия по правовому воспитанию и профилактике правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.; владеет навыками формирования гражданской позиции и правосознания, обеспечивающие предотвращение правового нигилизма, противодействие коррупции, экстремизму и терроризму и др.</p>		
		<p>УК-10.3 Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>	<p>знает действующее законодательство и нормы, регулирующие общественное взаимодействие на основе нетерпимого отношения к коррупции; умеет участвовать в общественных отношениях на основе нетерпимого отношения к коррупции; владеет навыками общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>		
		<p>УК-10.4 Понимает необходимость получения основ</p>	<p>знает основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской</p>		

		военно-политической и правовой подготовки для формирования гражданской позиции и предотвращения правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.	Федерации, правовые основы прохождения военной службы и положения Военной доктрины Российской Федерации; умеет использовать основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.; владеет навыками применять основы военно-политической и правовой подготовки при реализации мероприятий, направленных на формирование гражданской позиции и предотвращение правового нигилизма, в том числе в части противодействия коррупции, экстремизму, терроризму и др.		
	Зачет	УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-10.4.			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Правоведение»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы.
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы.

75 – 61	Порогов ый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигну т	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Правоведение»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Правоведение» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, решение кейс-задач, дискуссия) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Вопросы для собеседования:**

##### **Основы теории государства и права:**

1. Понятие и признаки публичной власти.
2. Понятие, признаки, сущность государства. Функции государства. Форма государства.
3. Власть как функция государства, понятие государственной власти.
4. Структура государственного механизма.
5. Государственный орган как элемент государственного механизма. Виды госорганов.
6. Понятие права в общей теории права.
7. Субъективное и объективное право. Публичное и частное право.
8. Признаки права, его отличительные черты среди других регуляторов общественных отношений. Основные признаки (свойства) права. Взаимосвязь права и государства.
9. Основные функции права: регулятивная, охранительная, воспитательная. Понятие системы права как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих между собой норм.
10. Система права: единство и дифференцированность.

## **Основы конституционного права в Российской Федерации:**

1. Понятие и признаки Конституции РФ. Конституция РФ в системе российского законодательства.
2. Основные разделы Конституции РФ.
3. Понятие и принципы конституционного строя.
4. Конституционные права, свободы и обязанности, их общая характеристика.
5. Система органов власти в Российской Федерации.
6. Конституционно-правовые гарантии местного самоуправления.

## **Основы уголовного права:**

1. Назовите основные институты уголовного права, дайте им общую характеристику.
2. Понятие и признаки преступления. Преступление и административное правонарушение.
3. Состав преступления.

## **Основы гражданского права:**

1. Понятие и общая характеристика гражданского права. Отношения, регулируемые гражданским правом. Предмет и метод гражданского права.
2. Понятие имущественных отношений: вещные отношения, обязательственные отношения.
3. Личные преимущественные отношения: личные неимущественные отношения, непосредственно связанные с имуществом; личные неимущественные отношения, непосредственно не связанные с имуществом. Гражданское право и его значение в современном обществе.
4. Источники гражданского права. Понятие и структура гражданского правоотношения.
5. Субъекты гражданского права. Граждане (физические лица). Гражданская правоспособность. Гражданская дееспособность. Юридические лица, как субъекты гражданского права. Признаки юридического лица.
6. Юридические лица: коммерческие и некоммерческие организации.

Объекты гражданских правоотношений.

7. Понятие и формы права собственности. Экономические формы права собственности. Собственность в объективном и субъективном смысле. Правомочия собственника (триада собственника).

8. Способы защиты гражданских прав.

#### **Основы трудового права:**

1. Понятие отрасли трудового права. Предмет, метод трудового права.  
2. Трудовые отношения и их характеристика. Основные права и обязанности работника, ст. 21 Трудового кодекса РФ (далее ТП РФ).

3. Основные права и обязанности работодателя, ст. 22 ТП РФ.

4. Основание возникновения трудового правоотношения.

5. Трудовой договор: понятие (ст. 56 ГК РФ).

6. Стороны трудового договора. Обязательные и факультативные условия договора.

7. Заключение трудового договора. Изменение и прекращение трудового договора.

#### **Политико-правовое обеспечение национальной безопасности в фокусе противодействия экстремизму:**

1. Понятие безопасности. Разные подходы к безопасности.

2. Безопасность как социально-правовое явление и безопасность как социально-психологическое состояние.

3. Понятие национальной безопасности. Виды национальной безопасности.

4. Основные элементы национальной безопасности Российской Федерации.

5. Угрозы и опасности, подрывающие национальные интересы современной России.

6. Безопасность, правовой порядок и состояние законности. Нормативно-правовые акты в сфере национальной безопасности в Российской Федерации на современном этапе.

7. Общая характеристика Указа Президента РФ от 31.12.2015 N 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».

8. Понятие и общая характеристика безопасности. Основные элементы национальной безопасности Российской Федерации.

9. Угрозы и опасности, подрывающие национальные интересы современной России.

10. Понятие, признаки и виды экстремизма. Общественная опасность экстремизма как деструктивного социального феномена. Исторические предпосылки экстремизма.

11. Детерминистский комплекс, обуславливающий распространение экстремистской деятельности в России и в других странах.

12. Экстремизм в молодежной среде в условиях глобализации и четвертой промышленной революции.

13. Манипулирование общественным сознанием в средствах массовой информации и сети «Интернет» как фактор, обуславливающий распространение экстремистских идей. Связь экстремизма и терроризма.

14. Внешнеполитические факторы (условия, процессы, события), способствующие распространению экстремизма в России. Искажения истории, возрождение идей нацизма и фашизма как основные источники угроз экстремизма в современной России.

#### **Антикоррупционная политика Российской Федерации:**

1. Национальная стратегия противодействия коррупции.
2. Правовые основы экономической безопасности государства.
3. История борьбы с коррупцией.
4. Причины, проявления и последствия коррупциогенных действий.
5. Законодательная база противодействия коррупции, соответствующие организационные меры по предупреждению коррупции и деятельность правоохранительных органов по борьбе с ней.

#### **Военно-политическая подготовка:**

1. Россия в современном мире.

2. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

3. Новые тенденции и особенности развития современных международных отношений.

4. Место и роль России в многополярном мире.

5. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.

6. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.

#### **Правовая подготовка:**

1. Военная доктрина Российской Федерации.

2. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

3. Основные положения Военной доктрины Российской Федерации.

4. Правовая основа воинской обязанности и военной службы.

5. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики.

6. Обязанности граждан по воинскому учету.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) собеседования:

Для подготовки к собеседованию студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным изучаемой теме в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия. Развернутый ответ должен следовать определенной логике и последовательности изложения, состоять из многих предложений, содержать доводы и выводы.

#### **Дискуссия по теме: «Россия – правовое государство: pro at contra».**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) участия в дискуссии:

Условия участия: Учебная группа разбивается на три: группа «За» (25%), группа «Против» (25%) и группа сторонних наблюдателей (50%). Дискуссия проводится в формате свободного обсуждения на практическом занятии.

Каждая группа в регламентированной последовательности должна высказать и обосновать по 7 тезисов в интервале 3 минуты (один тезис обосновывается 2-3 минуты, после чего заслушивается контраргумент и встречный тезис от другой группы). Студенты группы сторонних наблюдателей анализируют предложенные тезисы, аргументацию и возражения и составляет 8 тезисов по заявленной теме. В дальнейшем эти тезисы также обсуждаются всей группой.

### **Примерный комплект кейс-задач:**

#### **Тема «Основы уголовного права»**

**Задача 1.** Карагузинов, достоверно зная, что Решением Верховного Суда Российской Федерации МРО «Нурджулар» признано экстремистским и его деятельность запрещена на территории Российской Федерации возобновил и продолжил участвовать в деятельности ячейки МРО «Нурджулар», так называемого «Домашнего медресе», организованной Ивановым по месту его постоянного проживания путем вовлечения в деятельность «Домашнего медресе» новых участников, участия в религиозно-образовательных занятиях проповедей – «дарсах», в ходе которых совместно с иными участниками, действуя в строгом соответствии с целями и задачами религиозного объединения, приобщался к изучению и распространению идеологии МРО «Нурджулар», слушал лекции на основе книг автора Саида Нурси из собрания сочинений «Рисале-и Нур», раскрывающих религиозную и идеологическую доктрину вероучения МРО «Нурджулар», вступал с иными участниками в беседы и религиозные дискуссии, участвовал в коллективном обсуждении содержания книг автора Саида Нурси, в том числе включенных в Федеральный список экстремистских материалов Министерства юстиции Российской Федерации, читал вслух иным участникам книги автора Саида Нурси из собрания сочинений «Рисале-и Нур», делая акцент на том, что в указанных книгах содержатся единственно верные знания об исламе в целях формирования у них убежденности в приверженности идеям и ценностям МРО «Нурджулар», а также путем хранения религиозной литературы, раскрывающей идеологию МРО «Нурджулар», в том числе включенной в

Федеральный список экстремистских материалов Министерства юстиции Российской Федерации.

Дайте правовую оценку ситуации.

**Задача 2.** Студент одного из российских институтов Марков испытывал неприязненные чувства к существующему государственному строю, не разделяя идей равенства и демократии. Марков причислял себя к «сталинистам». Во время празднования Дня города Москвы Марков установил взрывное устройство недалеко от танцевальной площадки центрального парка, которое было обнаружено сотрудниками службы безопасности Росгосконцерта за 20 минут до начала выступления эстрадных артистов.

Признаки какого состава преступления содержатся в действиях Маркова?

**Задача 3.** Депутат Государственной Думы Федерального Собрания РФ Р. был застрелен воскресным утром на собственной даче. По версии следствия, убийство совершила жена депутата на почве личных неприязненных отношений. Как следует квалифицировать ее действия? В чем отличие убийства государственного или общественного деятеля от посягательства на жизнь? Когда посягательство следует считать окончанным преступлением?

**Задача 4.** В г. Санкт-Петербурге была застрелена депутат Государственной Думы Федерального Собрания РФ, представительница демократического движения Сакурова. По одной из версий, выдвинутых следствием, убийство произошло из корыстных побуждений в связи с предпринимательской деятельностью Сакуровой. По другой версии, Сакурова была застрелена в связи с активной общественной деятельностью.

Как следует квалифицировать содеянное в первом и во втором случаях? Кого необходимо понимать под государственным или общественным деятелем? Можно ли считать, что террористический акт всегда совершается по политическим мотивам?

**Задача 5.** В результате мести за политическую деятельность Сакуровой был убит ее муж. Изменится ли квалификация содеянного? Ознакомьтесь со

ст. 317 и 295 УК РФ и поясните, в чем отличие составов лишения жизни близких лиц государственного или общественного деятеля или близких лиц, осуществляющих правосудие или предварительное расследование, в связи с мезтью за такую деятельность, от преступления, предусмотренного ст. 277 УК РФ?

**Задача 6.** Военнослужащий Иванов в гостях у своей тещи резко критиковал действия некоторых государственных деятелей Российской Федерации, высшего военного командования Российской Федерации, говорил о необходимости смены руководства страны. В ответ на это брат жены Соловьев рассказал анекдот, выставляющий в смешном виде одного из политических деятелей страны.

Содержатся ли в действиях Иванова и Соловьева признаки какого-либо состава преступления? В чем заключаются публичные призывы к осуществлению экстремистской деятельности? С какого момента данное преступление следует считать оконченным?

**Задача 7.** Во время предвыборной кампании один из участников общественно-демократического движения Автономов, выступая на митинге, негативно отзывался о представителях еврейской национальности, в частности употреблял слово «жид». Автономов был привлечен к уголовной ответственности за возбуждение национальной, расовой или религиозной вражды. В процессе следствия была проведена экспертиза, и употребляемые выражения были признаны допустимыми. Так, например, приводились примеры из художественной литературы, в том числе из произведений А.С. Пушкина, со словом «жид». Дело было прекращено. Что следует понимать под унижением национального достоинства?

В чем могут заключаться действия, направленные на возбуждение национальной, расовой или религиозной ненависти или вражды?

**Задача 8.** Представители одного из субъектов РФ Ломачев и Потапов выступили на заседании Совета Федерации Федерального Собрания РФ и потребовали внести изменения в положения Конституции РФ, определяющие

федеративное устройство Российской Федерации. В случае несогласия с их предложениями Ломачев и Потапов заявили, что в субъекте Российской Федерации начнут действовать уже сформированные ими вооруженные формирования, которые будут добиваться отделения данного субъекта Российской Федерации от Российской Федерации насильственным путем.

Содержатся ли в действиях Ломачева и Потапова признаки какого-либо состава преступления? В чем заключается объективная сторона вооруженного мятежа?

**Задача 9.** Петровский, руководствуясь мотивами национальной ненависти в отношении жителей Кавказа, привлек своих знакомых Иванченко, Сухова и Лобачева и предложил им совершить нападение на торговые ряды одного из рынков, принадлежащих выходцам из Грузии. Он организовал несанкционированный митинг перед входом на рынок, на котором призывал покупателей не приобретать товары у лиц определенной национальности. Петровский составил план нападения, приобрел палки и дубинки, определил дату нападения и роли каждого участника. Подготовка нападения осуществлялась в течение месяца, в ходе которого его участники регулярно встречались на квартире Петровского. Накануне нападения Иванченко, испугавшись ответственности, явился в полицию и сообщил о готовящемся деянии.

Решите вопрос об ответственности указанных лиц. Что следует понимать под экстремистской деятельностью, экстремистским сообществом? Какие преступления относятся к преступлениям экстремистской направленности?

**Задача 10.** Гогашвили, грузин по национальности, испытывал неприязненные чувства к своему соседу Антонову, проживающему с семьей напротив дома Гогашвили. Антонов и Гогашвили неоднократно ссорились и оскорбляли друг друга. Узнав о том, что жена изменяет ему с Антоновым, Гогашвили решил отомстить последнему. С этой целью он взял имеющийся у него обрез и отправился в дом к Антонову. Не застав того дома, он решил

выместить злобу на его родных и произвел несколько выстрелов в сидящих за столом отца и братьев Антонова. При этом один из братьев был убит, а отцу причинен тяжкий вред здоровью.

Учитывая, что Гогашвили и Антонов принадлежат к разным национальностям, можно ли привлечь Гогашвили к уголовной ответственности за геноцид? В чем выражается субъективная сторона этого преступления?

**Задача 11.** Предположим, что группа высших должностных лиц Российской Федерации, воспользовавшись тем, что руководитель государства находился в отпуске, изолировала его в одной из загородных дач, отключила правительственную связь. Затем на заседании Государственной Думы Федерального Собрания РФ представители данной группы объявили о том, что руководитель государства заявил о своей отставке, и потребовали введения в стране чрезвычайного положения.

Дайте правовую оценку действиям этих должностных лиц. Что является объектом общественно опасного посягательства в данном случае?

### **Тема «Основы административного права»:**

**Задача 1.** 17-летний Бабкин после окончания школы поступил в военный институт и 22 августа был зачислен курсантом института. Находясь вне расположения института 28 августа, он вместе с 16-летним Павловым распивал спиртные напитки в парке, где они были задержаны работниками милиции. Начальник РОВД, рассматривая дело о правонарушении, наложил на Бабкина штраф в размере 2 МРОТ. На довод Бабкина о том, что он как курсант военного института не может быть оштрафован, начальник РОВД ответил, что Бабкин еще не принял присягу и потому не является военнослужащим, а административные наказания на него налагаются в общем порядке.

Вопросы:

1. Правомерны ли действия начальника РОВД?

2. Как должны быть квалифицированы действия Бабкина и Павлова в соответствии с КоАП РФ?

3. К какому виду ответственности и в каком объеме могут быть привлечены правонарушители?

**Задача 2.** Призывнику Семенову пришел вызов из военного комиссариата. Семенов не явился в военкомат в указанный срок и был оштрафован военным комиссаром на сумму 1/2 минимального размера оплаты труда.

Семенов обжаловал это решение в суд, указав, что он не явился в военкомат по уважительной причине (у него была температура, и он находился дома все три дня). Документов, подтверждающих факт болезни, предъявлено не было.

Вопросы:

1. Правомерно ли действие военного комиссара?
2. Квалифицируйте действия гражданина Семенова.
3. Категория каких дел подведомственна военным комиссарам? Ответ на 1-й вопрос.

**Задача 3.** 15 июня 2004 г. за нарушение требований режима чрезвычайного положения в связи с чрезвычайной ситуацией в зоне лесных пожаров начальником РОВД было применено к гражданину Шемякину А.М. административное наказание в виде административного ареста сроком на 20 суток.

Вопросы:

1. Проанализируйте данную ситуацию в соответствии с КоАП РФ.
2. Соответствуют ли законодательству РФ действия начальника РОВД?
3. На основании какого нормативного акта, и какие документы об административном правонарушении должны быть составлены?

**Задача 4.** 20 марта 2005 г. за нарушение правил применения ремней безопасности на военнослужащего капитана Лаптева О.А. инспектором ГИБДД было наложено административное наказание в виде

административного штрафа в размере - 1 МРОТ.

Вопросы:

1. Квалифицируйте действия нарушителя в соответствии с КоАП РФ.
2. Нарушено ли законодательство в данной ситуации?
3. Каковы особенности применения мер ответственности за совершение административных правонарушений к военнослужащим?

**Задача 5.** 14 апреля 2005 г. п/н «Д» обнаружил следы одного человека, ведущие из КНР в Россию. В ходе пограничного поиска был задержан гражданин КНР. При задержании сопротивления не оказывал. В ходе личного досмотра документов удостоверяющих личность, не обнаружено.

Вопросы:

1. Квалифицируйте действия правонарушителя в соответствии с КоАП РФ.
2. На основании какого нормативного акта, и какие необходимые документы должны быть составлены?
3. Кто уполномочен рассмотреть дело об административном правонарушении, совершенном на Государственной границе?

**Задача 6.** 4 апреля 2005 г. начальник ПОГО вынес и вручил постановление о наложении штрафа в размере 2-х МРОТ на гр. Данилова за нарушение пограничного режима в пограничной зоне. Будучи не согласным с тем, что он совершил правонарушение, и, пытаясь защитить свои права, гр. Данилов 23 апреля 2005 г. подал жалобу на решение по делу в суд.

Вопросы:

1. Проанализируйте данную ситуацию в соответствии с требованиями КоАП РФ.
2. Подлежит ли жалоба удовлетворению?
3. Каков порядок подачи жалобы на постановление по делу об административном правонарушении?

**Задача 7.** 21 мая 2005 г. тревожной группой в пограничной зоне был задержан военнослужащий контрактной службы мл. сержант Рытов А. В.,

занимающийся незаконным сбором дикоросов.

Вопросы:

1. Квалифицируйте действия правонарушителя в соответствии с КоАП РФ.
2. На основании какого нормативного акта, и какие необходимые документы об административном правонарушении должны быть составлены?
3. Кто уполномочен рассмотреть дело об административном правонарушении, совершенном на Государственной границе?

**Задача 8.** 2 декабря 2004 г. в темное время суток п/н «Дозор» в пограничной зоне на берегу залива Светлый был обнаружен и задержан гр. Орлов В.Н. При задержании оказал неповиновение и оскорблял наряд нецензурной бранью, отказывался проследовать к начальнику ПогЗ, не позволял произвести личный досмотр. Документов, удостоверяющих личность, не предъявил.

Вопросы:

1. Квалифицируйте действия правонарушителя в соответствии с КоАП РФ.
2. На основании какого нормативного акта, и какие необходимые документы об административном правонарушении должны быть составлены?
3. Кто уполномочен рассмотреть дело об административном правонарушении?

**Задача 9.** Заместителем начальника РУВД г. Хабаровска был привлечен к административной ответственности в виде административного штрафа в размере 10 МРОТ с административным выдворением за пределы территории РФ гражданин Казахстана, прибывший к своим родственникам в отпуск, за нарушение правил регистрации иностранных граждан на территории РФ.

Вопросы:

1. Правомерны ли действия заместителя начальника РУВД?
2. Каковы основные правила регистрации иностранных граждан в Российской Федерации?

3. Какие необходимые процессуальные документы могут быть составлены?

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) решения кейс-задач:

Решение задач состоит в изложении студентом обстоятельств дела, основного вопроса задачи, вопросов, от которых зависит решение, ответов на них. Ответ на вопрос задачи предполагает доказывание студентом избранного им решения.

При решении задачи необходимо уяснить содержание задачи и все обстоятельства дела, а также внимательно проанализировать доводы конфликта и дать им оценку с точки зрения действующего законодательства. При решении кейс-задач недопустимо ограничиваться однозначным ответом «да» или «нет».

Если в задаче уже приведено решение суда или иного органа, требуется оценить его обоснованность и законность.

Помимо этого, необходимо ответить на теоретические вопросы, поставленные в задаче в связи с предложенной ситуацией.

Решение задачи должно содержать:

1. Изучение конкретной ситуации, требующей решения;
2. Юридическая оценка или квалификация этой ситуации;
3. Поиск соответствующих нормативных актов и судебной практики;
4. Толкование выбранных правовых норм, подлежащих применению;
5. Принятие решения, разрешающего конкретную заданную ситуацию.

Решение кейс-задач должно быть развернутым с обоснованием мотивированных выводов принятого решения. При решении кейс-задач недопустимо ограничиваться однозначным ответом «да» или «нет»;

6. Обязательное указание соответствующих положений нормативного правового акта, а также материалов судебной практики.

## Творческое задание

Тема. Политико-правовое обеспечение национальной безопасности в фокусе противодействия экстремизму.

Цель: моделирование конкретной ситуации – публичное мероприятие, связанное с проведением шествия, собрания, митинга, пикетирования.

Требования к защите творческого задания:

Условия: учебная группа делится на три микрогруппы: экстремистская группа (25%), добропорядочные граждане (25%) и сторонние наблюдатели (50%).

Моделирование процесса противодействия экстремизму: группа экстремистов совершает определенные действия (условные, гипотетические), имеющие признаки экстремисткой деятельности в рамках действующего законодательства. Группа добропорядочных граждан должна продемонстрировать поведение, направленное на недопущение эскалации возможного конфликта и снижение вероятности втягивания в противоправную деятельность. Группа сторонних наблюдателей оценивает ситуацию с позиции действующего законодательства (без предметной квалификации конкретных деяний по соответствующим статьям уголовного, административного и гражданского законодательства). Кроме того, группа сторонних наблюдателей должна, во-первых, раскрыть механизм инспирирования экстремисткой деятельности, во-вторых, выявить индикаторы экстремистской деятельности при проведении незаконных митингов, шествий и собраний, в-третьих, обозначить способы, методы и практику предупреждения и противодействия экстремизму в молодежной среде.

Тема. Антикоррупционная политика Российской Федерации.

Цель: моделирование конкретной ситуации – ситуация, связанная с коррупционными отношениями (дача, получение, вымогательство взятки, злоупотребление должностными полномочиями и др.).

Требования к защите творческого задания:

Условия: учебная группа делится на микрогруппы, в каждой из которых есть фигура взяткодателя (1 студент), фигура взятополучателя (1 студент) и фигура стороннего наблюдателя (4 человека).

Моделирование процесса противодействия экстремизму: между взяткодателем и взятополучателем моделируются коррупционные отношения, то есть совершаются деяния, охватываемые понятием «коррупция» в соответствии с Федеральным законом о противодействии коррупции в Российской Федерации. Ситуация проигрывается. Группа сторонних наблюдателей оценивает ситуацию с позиции действующего законодательства (без предметной квалификации конкретных деяний по соответствующим статьям уголовного, административного и гражданского законодательства). Кроме того, группа сторонних наблюдателей должна, во-первых, раскрыть механизм инспирирования коррупционной деятельности, во-вторых, выявить индикаторы (признаки) коррупционной, в-третьих, обозначить способы, методы и практику предупреждения и противодействия коррупционной практики.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) творческого задания:

Приступая к выполнению творческого задания, прежде всего, студенту необходимо ознакомиться с темой творческого задания, изучить соответствующую литературу, нормативные акты и судебную практику. По каждому пункту требования к творческому заданию, включая процесс его защиты, студент должен определить и усвоить ключевые понятия и представления согласно заявленной тематике. В случае возникновения трудностей студент должен и может обратиться за консультацией к ведущему преподавателю.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Правоведение»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация

студентов по дисциплине «Правоведение» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **Примерные вопросы на собеседование:**

1. Понятие и признаки публичной власти.
2. Понятие, признаки, сущность государства. Функции государства. Форма государства.
3. Власть как функция государства, понятие государственной власти.
4. Структура государственного механизма.
5. Государственный орган как элемент государственного механизма.

#### **Виды госорганов.**

6. Понятие права в общей теории права.
7. Субъективное и объективное право. Публичное и частное право.
8. Признаки права, его отличительные черты среди других регуляторов общественных отношений. Основные признаки (свойства) права. Взаимосвязь права и государства.
9. Основные функции права: регулятивная, охранительная, воспитательная. Понятие системы права как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих между собой норм.
10. Система права: единство и дифференцированность.
11. Понятие и признаки Конституции РФ. Конституция РФ в системе российского законодательства.
12. Основные разделы Конституции РФ.
13. Понятие и принципы конституционного строя.
14. Конституционные права, свободы и обязанности, их общая характеристика.
15. Система органов власти в Российской Федерации.
16. Конституционно-правовые гарантии местного самоуправления.
17. Назовите основные институты уголовного права, дайте им общую характеристику.

18. Понятие и признаки преступления. Преступление и административное правонарушение.

19. Состав преступления.

20. Понятие и общая характеристика административного права. Отношения, регулируемые административным правом.

21. Органы государственного управления. Функции органов государственного управления.

22. Субъекты административных правоотношений. Метод административного права.

23. Источники административного права

24. Понятие и общая характеристика гражданского права. Отношения, регулируемые гражданским правом. Предмет и метод гражданского права.

25. Понятие имущественных отношений: вещные отношения, обязательственные отношения.

26. Личные преимущественные отношения: личные неимущественные отношения, непосредственно связанные с имуществом; личные неимущественные отношения, непосредственно не связанные с имуществом. Гражданское право и его значение в современном обществе.

27. Источники гражданского права. Понятие и структура гражданского правоотношения.

28. Субъекты гражданского права. Граждане (физические лица). Гражданская правоспособность. Гражданская дееспособность. Юридические лица, как субъекты гражданского права. Признаки юридического лица.

29. Юридические лица: коммерческие и некоммерческие организации. Объекты гражданских правоотношений.

30. Понятие и формы права собственности. Экономические формы права собственности. Собственность в объективном и субъективном смысле. Правомочия собственника (триада собственника).

31. Способы защиты гражданских прав.

32. Понятие отрасли трудового права. Предмет, метод трудового права.

33. Трудовые отношения и их характеристика. Основные права и обязанности работника, ст. 21 Трудового кодекса РФ (далее ТП РФ).

34. Основные права и обязанности работодателя, ст. 22 ТП РФ.

35. Основание возникновения трудового правоотношения.

36. Трудовой договор: понятие (ст. 56 ГК РФ).

37. Стороны трудового договора. Обязательные и факультативные условия договора.

38. Заключение трудового договора. Изменение и прекращение трудового договора.

39. Понятие безопасности. Разные подходы к безопасности.

40. Безопасность как социально-правовое явление и безопасность как социально-психологическое состояние.

41. Понятие национальной безопасности. Виды национальной безопасности.

42. Основные элементы национальной безопасности Российской Федерации.

43. Угрозы и опасности, подрывающие национальные интересы современной России.

44. Безопасность, правовой порядок и состояние законности. Нормативно-правовые акты в сфере национальной безопасности в Российской Федерации на современном этапе.

45. Общая характеристика Указа Президента РФ от 31.12.2015 N 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».

46. Понятие и общая характеристика безопасности. Основные элементы национальной безопасности Российской Федерации.

47. Угрозы и опасности, подрывающие национальные интересы современной России.

48. Понятие, признаки и виды экстремизма. Общественная опасность экстремизма как деструктивного социального феномена. Исторические предпосылки экстремизма.

49. Детерминистский комплекс, обуславливающий распространение экстремистской деятельности в России и в других странах.

50. Экстремизм в молодежной среде в условиях глобализации и четвертой промышленной революции.

51. Манипулирование общественным сознанием в средствах массовой информации и сети «Интернет» как фактор, обуславливающий распространение экстремистских идей. Связь экстремизма и терроризма.

52. Внешнеполитические факторы (условия, процессы, события), способствующие распространению экстремизма в России. Искажения истории, возрождение идей нацизма и фашизма как основные источники угроз экстремизма в современной России.

53. Национальная стратегия противодействия коррупции.

54. Правовые основы экономической безопасности государства.

55. История борьбы с коррупцией. Причины, проявления и последствия коррупциогенных действий.

56. Законодательная база противодействия коррупции, соответствующие организационные меры по предупреждению коррупции и деятельность правоохранительных органов по борьбе с ней.

57. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития страны.

58. Место и роль России в многополярном мире.

59. Основные направления социально-экономического, политического и военно-технического развития Российской Федерации.

60. Цели, задачи, направления и формы военно-политической работы в подразделении, требования руководящих документов.

61. Военная доктрина Российской Федерации.

62. Законодательство Российской Федерации о прохождении военной службы.

63. Основные положения Военной доктрины Российской Федерации.

64. Правовая основа воинской обязанности и военной службы.

65. Понятие военной службы, ее виды и их характеристики.

66. Обязанности граждан по воинскому учету.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) собеседования:

Для подготовки к собеседованию студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным изучаемой теме в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия. Развернутый ответ должен следовать определенной логике и последовательности изложения, состоять из многих предложений, содержать доводы и выводы.

## Б1.О.01.10\_ФОС Русский язык: эффективность речевой коммуникации

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел I. Речевая коммуникация и речевое воздействие	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-4 круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; ПР-7 конспект	
			Владеет коммуникативными тактиками успешного взаимодействия с адресатом	ПР-2 контрольная работа; ПР-13 разноуровневые задачи и задания	
		УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые	Знает содержание ключевых понятий и принципов межкультурной коммуникации, в том числе нормы речевого этикета	УО-1 собеседование / устный опрос	
		Умеет вступать в эффективное	УО-1		

		аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона	взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей	собеседование / устный опрос; УО-4 круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; ПР-2 контрольная работа	
			Владеет навыками межкультурной коммуникации, в том числе нормами речевого этикета	ПР-2 контрольная работа; ПР-13 разноуровневые задачи и задания	
Раздел II. Функциональные стиливая дифференциация современного русского литературного языка и система норм устной и письменной речи	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации	УО-1 собеседование / устный опрос		
		Умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-4 круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; ПР-2 контрольная работа		
		Владеет коммуникативными тактиками успешного взаимодействия с адресатом	ПР-2 контрольная работа;		

				ПР-13 разноуровневые задачи и задания	
		УК-5.3 Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона	Знает содержание ключевых понятий и принципов межкультурной коммуникации, в том числе нормы речевого этикета	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-4 круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	
			Умеет вступать в эффективное взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей	ПР-2 контрольная работа; ПР-13 разноуровневые задачи и задания	
			Владеет навыками межкультурной коммуникации, в том числе нормами речевого этикета	разноуровневые задачи и задания	
	Раздел III. Основные особенности и формы научной коммуникации	УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата	УО-4 круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; ПР-4 реферат	
			Владеет коммуникативными тактиками успешного взаимодействия с адресатом	ПР-3 эссе; ПР-13 разноуровневые задачи и задания	
		УК-5.3	Знает содержание ключевых	УО-1	

		Учитывает особенности культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона	понятий и принципов межкультурной коммуникации, в том числе нормы речевого этикета	собеседование / устный опрос; УО-3 презентация/сообщение	
			Умеет вступать в эффективное взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей	УО-4 круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	
			Владеет навыками межкультурной коммуникации, в том числе нормами речевого этикета	УО-3 презентация/сообщение; ПР-2 контрольная работа; ПР-13 разноуровневые задачи и задания	
Раздел IV. Основные особенности и формы деловой коммуникации	УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ		Знает принципы и правила деловой коммуникации, особенности письменной и устной форм речи	УО-1 собеседование / устный опрос	
			Умеет осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной сфере	ПР-10 деловая и/или ролевая игра	
			Владеет культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов		
Зачет	УК-4.2, УК-4.3, УК-5.3				ПР-2

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Студент показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала, умеет выстраивать эффективное взаимодействие в рамках заданных ситуаций, создавать тексты различных стилей с учётом норм современного литературного языка, не допускает ошибок в устной и письменной коммуникации
85 – 76	Базовый	«зачтено»	Студент владеет основным объёмом информации, предусмотренным программой, умеет выстраивать эффективное взаимодействие в рамках заданных ситуаций, создавать тексты различных стилей с учётом норм современного литературного языка, допускает незначительные ошибки в устной и письменной коммуникации, которые исправляет самостоятельно
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Студент показывает поверхностное знание программного материала, допускает ошибки в устной и письменной коммуникации в рамках заданных ситуаций, имеет частичные затруднения с выполнением практических заданий
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» /	Студент не владеет объёмом информации, предусмотренным программой, не умеет выстраивать эффективное взаимодействие в рамках заданных ситуаций, допускает при создании текстов различных стилей грубые нарушения норм литературного языка, с большими затруднениями выполняет практические работы

## **Текущая аттестация по дисциплине «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, презентация/сообщение, эссе, реферат, конспект, деловая и/или ролевая игра) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту даётся характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля Вопросы для собеседования / устного опроса (УО-1)**

#### **Тема 5.**

1. Дайте характеристику научному стилю и перечислите его характеристики: опишите сферу его употребления, адресата, стилевые черты.
2. Назовите языковые особенности научного стиля: лексические, морфологические, синтаксические.

#### **Критерии оценивания**

Используется зачётная система. Во время собеседования/опроса допускается не более 3-х ошибок.

### **Список вопросов для круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов (УО-4)**

#### **Практическое занятие 4.**

1. Понятие современного русского литературного языка. Литературный язык и национальный язык.
2. Литературный язык и другие формы национального языка.
3. Сфера функционирования территориальных диалектов, их функциональная значимость на данном историческом этапе.
4. Понятие жаргона. Классификация современных жаргонов. Функции жаргона в современном обществе.
5. Понятие просторечия.
6. Стилистическая система современного русского литературного языка. Понятие стиля литературного языка.
7. Критерии выделения функциональных стилей: сфера функционирования, требования области применения языка к языковым средствам, решаемые задачи и функции стиля, стилевые черты, система языковых средств.

#### **Критерии оценивания**

Используется зачётная система. Во время собеседования/опроса допускается не более 3-х ошибок.

### Тематика презентаций / сообщений (УО-3)

1. Улыбка в разных культурах (русской и западноевропейской).
2. Язык татуировок (в разных социальных группах и культурах).
3. Жесты как особенность национальной культуры (русской, японской, китайской и др.).
4. Виды пауз по функциям. Пауза как средство эффективной коммуникации.
5. Интонационные конструкции русской речи.
6. Проксемика как фактор эффективной коммуникации (организация коммуникативного пространства; понятие дистанции).
7. Искусственные невербальные знаковые системы.
8. Креолизованное сообщение: специфика, особенности функционирования в публичной коммуникации.
9. Невербальные знаки в интернет-коммуникации: особенности, функции.
10. Коммуникативная значимость внешнего вида участников общения (физиологические особенности строения тела, осанка, одежда, причёска, украшения и др.).
11. Коммуникативная значимость ольфакторной составляющей невербальной системы сигналов (информативные и коммуникативные функции запаха).
12. Жесты и мимика в этическом аспекте (невербальные средства и нормы этики).
13. Коммуникативная значимость психофизиологических реакций человека (смех, плач, кашель, вдох, вздох, покраснение, побледнение и др.).
14. Внешность, поза, жесты оратора как факторы успеха публичного выступления.
15. Студент на занятии и на экзамене: рекомендации к невербальной составляющей коммуникации.
16. Вы пришли на собеседование: невербальная составляющая коммуникативного поведения соискателя.
17. Вы руководитель: нормы и варианты невербальной составляющей коммуникации. Тактильные жесты и социально-культурные традиции и нормы.

### Критерии оценки презентации/сообщения

Оценка	Требования
«зачтено»	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений, широко использованы технологии Power Point, отсутствуют ошибки в представляемой информации, представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана, проблема раскрыта полностью, проведён анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы, выводы обоснованы, выступление выстроено логично и аргументированно, допущено не более 5 лексических и грамматических ошибок.

«не зачтено»	Ответы на вопросы фрагментарные или студент не смог их дать, примеры и/или пояснения не приведены, технологии Power Point не использованы или использованы неверно, присутствуют ошибки в представляемой информации, представляемая информация должным образом не систематизирована, непоследовательна и логически не связана, проблема раскрыта неполностью или не раскрыта, дополнительная литература не привлечена, выводы не обоснованы или отсутствуют, допущено не более 5 лексических и грамматических ошибок.
--------------	---

### Вопросы для составления конспекта (ПР-7)

1. Дайте определение термину «речевое воздействие»?
2. Дайте определение термину «манипуляция»?
3. Какие приемы речевого манипулирования вы можете назвать?

Приведите свои примеры.

4. Какое определение можно дать термину «персуазивность»?
5. Какое определение можно дать термину «суггестивность»?
6. Приёмы речевого манипулирования распределяются по 4 уровням языка. Назовите эти уровни, обозначьте средства воздействия, характерные для каждого, приведите примеры. В каком из предложенных текстов вы прочитали об этом?

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками конспектирования. В конспекте отражено глубокое и систематическое знание структуры вопроса, рассматриваемого в тексте-первоисточнике. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией. Материал изложен логически корректно. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Незнание либо отрывочное представление о рассматриваемой в конспектируемом тексте проблеме; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в тексте.

### Текст для написания монографического реферата (ПР-4)

© Дубовицкая Л. В., 2012

## QR КОД — РЕВОЛЮЦИЯ В МИРЕ КРЕОЛИЗОВАННЫХ ТЕКСТОВ?

Г-ну Уве Рёдигеру за неожиданную помощь  
Herrn Uwe Rödiger für spontane Hilfe

Постоянно усиливающиеся процессы глобализации отражаются на всех сферах жизни мирового сообщества, начиная от транспорта и торговли, заканчивая сферой информационных технологий и бытом простых граждан. Еще совсем недавно ученые не могли признать текстовую сущность визуальной информации и четко разграничивали понятия «текст» и «иллюстрация». Всего лишь несколько лет назад речь впервые зашла о креолизованных текстах как текстах, фактура которых состоит из двух негомогенных частей: вербальной (языковой/речевой) и невербальной (принадлежащей другой знаковой системе, нежели естественный язык) [3,

180]. Казалось, что положение о двух компонентах креолизованного текста письменной коммуникации (вербальном и иконическом) окончательно принято наукой и не должно более вызывать вопросов [1, 15]. Но прогресс идет вперед и неумолимо меняет все устоявшееся и привычное. Теперь, взглянув на «обычный» рекламный плакат, можно увидеть нечто подобное рис. 1:

У нас не возникает сомнений по поводу поликодовости и семиотической гетерогенности данного креолизованного текста [2, 19], но возникает другой вопрос — что это за «черный квадрат»? И где же привычное вербальное сообщение? Итак, попытаемся разобраться. Данный квадратный штрих-код является разработкой дочерней компании японского концерна Тойота и изначально применялся для логистических целей. QR код (от английского quick response – быстрый ответ) является матричным кодом или, иными словами, двухмерным штрих-кодом. Чтобы «прочитать» представленную таким образом информацию, адресату придется вооружиться мобильным телефоном с камерой и специальным программным обеспечением. Сфотографировав этот код, адресат почти мгновенно получает всю необходимую информацию – это может быть сайт компании-рекламодателя, видео, карта, текстовая информация и так далее. В Японии QR коды даже используются на кладбищах и содержат информацию об усопшем [4]. В настоящее время данные коды используются не только в Японии и европейских странах, но и в России. Хотя представляется очевидным, что речь идет об одном из видов гипертекстуальной связи, данное явление еще не привлекло должного внимания со стороны лингвистов и, соответственно, не получило терминологического описания. Единственным на сегодняшний день термином, применяемым к данному явлению, можно считать термин «гиперсвязь объектов» (англ. object hyperlinking) [5], говорящий о связи сети Интернет с предметами и местами реального мира.

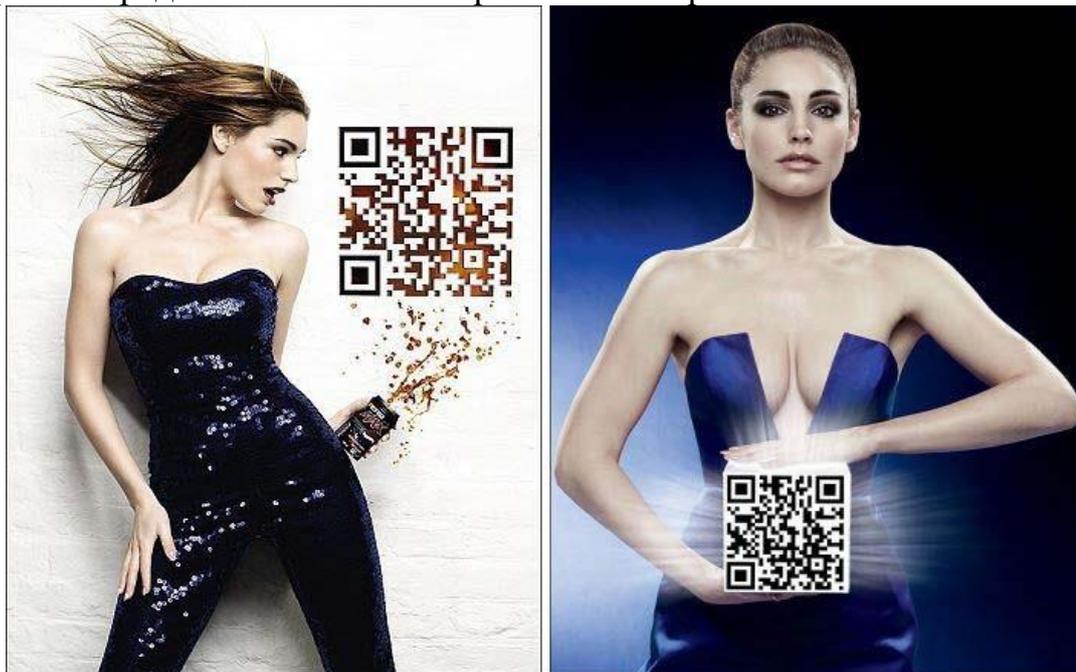


Рис. 1

Таким образом, представляется возможным говорить о расширении информационного пространства креолизованного текста письменной коммуникации. Теперь речь идет не только о сочетании и взаимодействии вербального и визуального (иконического) информационных пространств, но и о своеобразном «окне в Интернет» посредством иконической гиперссылки – QR кода. Причем один из традиционных компонентов письменного креолизованного текста может полностью опускаться, к чему мы вернемся позднее. Рассмотрим примеры функционирования данной гиперсвязи в рекламных плакатах.



Рис. 2

Началось использование QR кодов или «гиперкодов» с маленького, почти незаметного квадрата в углу плаката. Традиционный креолизованный текст с полноценными вербальными и иконическими компонентами дополнялся невзрачным штрих-кодом. На рис. 2 мы видим один из таких «простых» плакатов. Теперь у адресата появился выбор — довольствоваться уже данной информацией или, при наличии интереса (и конечно, мобильного телефона), получить дополнительную информацию о специальном предложении курорта. При выборе второго варианта адресат автоматически переходит на страницу компании-рекламодателя.

В данном случае QR код не участвует в построении вербального или визуального компонентов креолизованного текста, а просто дополняет его структуру.

Если мы обратимся к рис. 3, то увидим, что ситуация кардинально меняется. В приведенном плакате QR код является составной частью иконического компонента креолизованного текста. Данный гиперкод использован в изображении красного креста и, более того, внутри QR кода можно увидеть силуэт Японии. Такая интеграция гиперкода в изображение уже не редкость и используется повсеместно. Рис. 3



Вербальный компонент в данном плакате остался незатронутым переменными, привнесенными QR кодом, но это не всегда так.



Перейдем к следующему примеру, иллюстрирующему включенность всех трех компонентов письменного креолизованного текста друг в друга. На рис. 4 мы видим QR код, который в данном случае является самостоятельным креолизованным текстом. Данный гиперкод включил в себя вербальную часть You are here. The map и иконическую часть — изображение части карты, показывающей местоположение адресата.

При «чтении» данного гиперкода адресат получает изображение карты местности, что, несомненно, привлекательно и современно.

Рис. 4

Ниже приведены примеры, иллюстрирующие вытеснение традиционных компонентов креолизованного текста гиперкодом. При рассмотрении фотографии билборда на рис. 5 первое, что хочется прокомментировать, — отсутствие иконического компонента. Тем не менее возможно и следует говорить о семиотически осложненном, креолизованном тексте. Вербальная часть в данном случае не сможет существовать автономно от гиперкода, Рис.5



несущего основную информационную нагрузку. Вербальный компонент призван лишь возбудить интерес адресата, в то время как полнота желаемой информации будет получена только после «прочтения» QR кода. С точки зрения рекламодателей, визуальная информация не нужна или, скорее всего, не может быть размещена из цензурных соображений. Но это не влечет за собой потери информативности, при использовании гиперссылки адресат узнает все необходимое.

Если мы вернемся к рис. 1, то налицо полное отсутствие вербального компонента креолизованного текста. В данном рекламном плакате, рассказывающем нам о достоинствах пепси, основная информационная нагрузка также лежит на гиперкоде. Если бы не он, то догадаться, что же именно нам предлагают, было бы довольно сложно. Данный иконический компонент мог бы легко использоваться в рекламе средств по уходу за телом, парфюмерии, нового музыкально альбома и так далее.

Проведённый анализ использования QR кода в креолизованных текстах письменной коммуникации позволяет сделать ряд выводов. Во-первых, данный тип иконической гиперссылки к другим текстам (в т.ч. сети Интернет) широко используется в письменных креолизованных текстах, например: рекламных и политических плакатах, авиа- и железнодорожных билетах, меню ресторанов, листовках, прессе и т. д. Во-вторых, уместно поставить вопрос о существовании третьего компонента письменного креолизованного текста, кроме вербального и иконического. В-третьих, QR код может использоваться в текстах с опущенным вербальным или иконическим компонентом и даже самостоятельно выступать в качестве креолизованного текста, включая в себя визуальный и вербальный компоненты. Кроме того, ввиду отсутствия терминологической базы представляется возможным предложить термин «гиперкод» для описания матричного кода QR, являющегося гиперссылкой к другим текстам, связанным по смыслу с данным креолизованным текстом.

Перечисленные выше факты говорят о том, что необходимо дальнейшее

детальное изучение данного феномена, его функционирования в рамках письменного креолизованного текста и его взаимосвязи с другими компонентами этого семиотически осложненного явления.

#### **Определения для написания сводного реферата (ПР-4)**

«Под культурой речи понимается владение нормами литературного языка в его устной и письменной форме, при котором осуществляются выбор и организация языковых средств, позволяющих в определенной ситуации общения и при соблюдении этики общения обеспечить необходимый эффект в достижении поставленных задач коммуникации». Русский язык. Энциклопедия. – Москва, 1997, с. 204.

«Под культурой речи понимается совокупность таких качеств, которые оказывают наилучшее воздействие на адресата с учетом конкретной обстановки и в соответствии с поставленной задачей. К ним относятся: богатство (и разнообразие) речи; её чистота; выразительность; ясность и понятность; точность; правильность». Введенская Л.А., Павлова Л.Г. Риторика и культура речи – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014, с. 64.

«Культура речи содержит три составляющих компонента: нормативный, коммуникативный и этический. Культура речи предполагает прежде всего правильность речи, т.е. соблюдение норм литературного языка, которые воспринимаются его носителями (говорящими и пишущими) в качестве «идеала», образца. (...) Культура речи вырабатывает навыки отбора и употребления языковых средств в процессе речевого общения, помогает сформировать сознательное отношение к их использованию в речевой практике в соответствии с коммуникативными задачами. Выбор необходимых для данной цели языковых средств – основа коммуникативного аспекта культуры речи. (...) Этический аспект культуры речи предписывает знание и применение правил языкового поведения в конкретных ситуациях. Под этическими нормами общения понимается речевой этикет (речевые формулы приветствия, просьбы, вопроса, благодарности и т.п.)». Введенская Л.А., Павлова Л.Г., Кашаева Е.Ю. Русский язык и культура речи. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. С. 69–70.

«Культура речи – 1) владение нормами устного и письменного литературного языка (правилами произношения, ударения, словоупотребления, грамматики, стилистики), а также умение использовать выразительные средства языка в различных условиях общения в соответствии с целями и содержанием речи; 2) раздел языкознания, исследующий проблемы нормализации с целью совершенствования языка как орудия культуры». Скворцов Л.И. Культура речи // Языкознание. Большой энциклопедический словарь. – Москва: Большая Российская энциклопедия, 1998. С. 247.

«Культура речи – область духовной культуры, связанная с применением языка; качества речи, обеспечивающие эффективное достижение цели общения при соблюдении языковых правил, этических норм, ситуативных требований и эстетических установок». Стилистический энциклопедический словарь. – Москва: Флинта-Наука, 2003. С. 345.

### Критерии оценки реферата

Оценка	Требования
«зачтено»	Оформление (в т.ч. списка литературы) соответствует требованиям, композиция и логика выдержаны и отражают ход анализа затронутой проблемы. Текст реферата содержателен и написан с учётом требований стиля и жанра, с соблюдением речевых норм
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Оформление (в т.ч. списка литературы) не соответствует или частично соответствует требованиям, композиция и логика не выдержаны или прослеживаются фрагментарно. Текст реферата не соответствует или частично соответствует требованиям стиля и жанра, допущено более 5 речевых ошибок

### Тематика эссе (ПР-3)

#### Тема 7.

1. Роль массовой культуры в современном мире.
2. Современный спорт высоких достижений: упадок или расцвет?
3. Человек, властвующий над другими, утрачивает собственную свободу (Б. Шоу).
4. Глобальное потепление: реальная угроза или очередной миф СМИ?
5. Атомная энергетика: польза или вред?

### Критерии оценки эссе

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Эссе характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Эссе не выполнено.

### Задания для деловой и/или ролевой игры (ПР-10)

#### Тема 9.

Работая в микрогруппах по 3–4 человека, представляющих собой модели организаций, студентам необходимо выстроить письменную коммуникацию по важным для этих организаций вопросам (ситуации нужно смоделировать самостоятельно). В ходе выполнения задания одна «компания» должна направить в другую «компанию» письмо определенного содержания (сопроводительное письмо, письмо-приглашение, письмо-извещение, письмо-запрос, письмо-просьбу, письмо-напоминание, гарантийное письмо, благодарственное письмо, письмо – коммерческое предложение, письмо-претензию, рекомендательное письмо и др.), а та, в свою очередь, должна дать соответствующий ответ.

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент способен вести деловую беседу, соблюдать этические нормы, оказывать необходимое воздействие на адресата, аргументировать свои суждения и доводы. Речь студента не содержит грамматических и лексических ошибок.
<b>«не зачтено»</b>	Студент не способен или частично способен вести деловую беседу, соблюдать этические нормы, оказывать необходимое воздействие на адресата, аргументировать свои суждения и доводы. Речь студента содержит более 5 грамматических и лексических ошибок.

## **Тематика контрольных работ (ПР-2)**

### **Контрольная работа №1**

#### **«Основные понятия теории речевой коммуникации»**

1. Задание в форме теста с выбором варианта ответа (виды коммуникации, разновидности вербальной коммуникации, невербальная составляющая речевой коммуникации, коммуникативная ситуация, факторы коммуниктивных неудач, речевой этикет).
2. Анализ коммуникативной ситуации.
3. Моделирование коммуникативной ситуации по заданным параметрам.

### **Контрольная работа №2**

#### **«Профессиональная коммуникация в научной и официально-деловой сфере»**

1. Задание в форме теста с выбором варианта ответа (стили, подстили, жанры).
2. Редактирование научного и/или официально-делового текста.
3. Создание научного и/или официально-делового текста.

### **Критерии оценки контрольно-расчётных работ**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент верно ответил на 61% от общего количества вопросов/выполнил верно 61% заданий и более.
<b>«не зачтено»</b>	Студент верно ответил менее чем на 61% от общего количества вопросов/выполнил верно 60% заданий и менее.

## **Комплект разноуровневых задач и заданий (ПР-11)**

### **Практическое занятие 7.**

Прочитайте текст. Проанализируйте, как недостаток служебных слов и фраз влияет на логичность и связность изложения. Отредактируйте текст, устранив данный недостаток и используя приведенный ниже список слов.

Ясность речи зависит и от правильности употребления иностранных слов. Отметим, что заимствование – это нормальное, естественное явление для любого языка. В словаре английского языка иностранные слова составляют более половины, немало их в немецком, французском и других языках. Заимствование – явление языковое и социальное. Заимствованные слова

появляются в языке в результате контактов одних народов с другими, в результате политических, экономических, культурных связей между ними. В наше время носители русского языка активно контактируют с представителями других стран и народов. Современный русский язык пополняется словами, заимствованными из других языков и обогащает своими словами язык мира. Само по себе широкое использование заимствованной лексики в речи ни в коей мере нельзя считать негативным явлением. Нарушения речевой культуры происходят в случае неграмотного употребления заимствований. Это может быть обусловлено множеством причин, незнанием точного значения заимствованного слова. Словосочетание свободная вакансия является тавтологией: слово вакансия означает «свободная должность». Иногда иностранные слова употребляют, не принимая во внимание, насколько они понятны адресату. Употребленная в молодежном журнале фраза «Этот сингл – последний релиз артиста, и он уже неделю держится в горячей сотне биллборда» свидетельствует о престижности новых заимствований, но может стать причиной коммуникативной помехи.

Отметим, что заимствования обогащают наш язык, если используются грамотно и уместно.

**Слова для включения в текст:** в том числе, прежде всего, например, также, не только...но и, потому что, вследствие чего, как... так и, к примеру, в частности, поскольку, кроме того, таким образом, с одной стороны... с другой стороны, следовательно (допустимо использовать другие служебные слова с подобным значением).

## Критерии оценивания

### Критерии оценки:

✓ 5 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив её содержание и составляющие; фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно;

✓ 4 балла – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы; фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; допущены одна-две ошибки в оформлении работы;

✓ 3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы; привлечены основные источники по рассматриваемой теме; допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы;

✓ 0–2 балла – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа; не раскрыта структура и теоретическая составляющая

темы; допущено три или более трёх ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации	
		Не зачтено	Зачтено
УК-4.2 Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей профессиональной деятельности	Знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации	Не знает или фрагментарно знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации	Знает содержание специфики фактора адресата в профессиональной коммуникации
	Умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата	Не умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата	Умеет выстраивать эффективное взаимодействие с разными категориями адресата
	Владеет коммуникативными тактиками успешного взаимодействия с адресатом	Не владеет, фрагментарно владеет тактиками успешного взаимодействия с адресатом	Владеет коммуникативными тактиками успешного взаимодействия с адресатом
УК-4.3 Грамотно и эффективно выстраивает деловую устную и письменную коммуникацию с представителями других национальностей и культур на иностранных языках и государственном языке РФ	Знает принципы и правила деловой коммуникации, особенности письменной и устной форм речи	Не знает или фрагментарно знает принципы и правила деловой коммуникации, особенности письменной и устной форм речи	Знает принципы и правила деловой коммуникации, особенности письменной и устной форм речи
	Умеет осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной сфере	Не умеет осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной сфере	Умеет осуществлять грамотное и эффективное речевое взаимодействие в профессиональной сфере
	Владеет культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов	Не владеет культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов	Владеет культурой деловой речи, навыками создания деловых текстов
УК-5.3 Учитывает особенности	Знает содержание ключевых понятий и принципов	Не знает или фрагментарно знает содержание ключевых понятий и	Знает содержание ключевых понятий и принципов межкультурной

культурного разнообразия общества, ключевые аспекты развития Азиатско-Тихоокеанского региона	межкультурной коммуникации, в том числе нормы речевого этикета	принципов межкультурной коммуникации, нормы речевого этикета	коммуникации, нормы речевого этикета
	Умеет вступать в эффективное взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей	Не умеет вступать в эффективное взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей	Умеет вступать в эффективное взаимодействие с представителями разных социокультурных общностей
	Владеет навыками межкультурной коммуникации, в том числе нормами речевого этикета	Не владеет навыками межкультурной коммуникации, в том числе нормами речевого этикета	Владеет навыками межкультурной коммуникации, в том числе нормами речевого этикета

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Русский язык: эффективность речевой коммуникации» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачёт (1 семестр). Студент допускается к зачёту после получения положительных оценок за работы, выполненные в течение семестра (оценочные средства для текущего контроля). Зачёт по дисциплине проводится в форме контрольной работы (ПР-2), включающей в себя 3 задания.

### **Вариант I**

1. Итоговое задание в форме теста с выбором варианта ответа (виды коммуникации, разновидности вербальной коммуникации, невербальная составляющая речевой коммуникации, коммуникативная ситуация, факторы коммуникативных неудач, речевой этикет).

2. Анализ коммуникативной ситуации.

3. Моделирование коммуникативной ситуации по заданным параметрам.

### **Вариант II**

1. Итоговое задание в форме теста с выбором варианта ответа (стили, подстили, жанры).

2. Редактирование научного и/или официально-делового текста.

3. Создание научного и/или официально-делового текста.

### **Методические указания по сдаче зачёта**

Зачёт принимается ведущим преподавателем. В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачёт в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачёта (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачёте, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачёт с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачётную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «не зачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на зачёт в ведомости делается запись «не явился».

### **Критерии выставления оценки студенту на зачёте**

К зачёту допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьёзным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Русский язык: эффективность речевой коммуникации»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Студент показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала, умеет выстраивать эффективное взаимодействие в рамках заданных ситуаций, создавать тексты различных стилей с учётом норм современного литературного языка, не допускает ошибок в устной и письменной коммуникации
85 – 76	Базовый	«зачтено»	Студент владеет основным объёмом информации, предусмотренным программой, умеет выстраивать эффективное взаимодействие в рамках заданных ситуаций, создавать тексты различных стилей с учётом норм современного литературного языка, допускает незначительные ошибки в устной и письменной коммуникации, которые исправляет самостоятельно
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Студент показывает поверхностное знание программного материала, допускает ошибки в устной и письменной коммуникации в рамках заданных ситуаций, имеет частичные затруднения с выполнением практических заданий
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» /	Студент не владеет объёмом информации, предусмотренным программой, не умеет выстраивать эффективное взаимодействие в рамках заданных ситуаций, допускает при создании текстов различных стилей грубые нарушения норм литературного языка, с большими затруднениями выполняет практические работы

## Б1.О.01.11\_ФОС Психология

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций входе освоения дисциплины «Психология»

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I Методологические основы психологии. Психологические концепции	УК-3.3. Устанавливает контакт и выстраивает отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи	Знает способы установления контактов и выстраивания отношений с членами команды на основе доверия и взаимопомощи  Умеет устанавливать контакты и выстраивать отношения с членами команды на основе доверия и взаимопомощи  Владеет способами установления контактов и выстраивания отношений с членами команды на основе доверия и взаимопомощи	УО-3 Коллоквиум УО-4 Дискуссия	
2ц	Раздел II Познавательные процессы и состояния личности	УК-6.2. Понимает и формулирует принципы самоорганизации и управления своим временем	Знает и понимает принципы самоорганизации и управления своим временем  Умеет организовывать свое время на основе принципов самоорганизации	УО-3 Коллоквиум УО-4 Дискуссия  ПР-3 Эссе	

			Владеет принципами самоорганизации и применяет их на практике для управления своим временем		
		УК-6.3. Планирует и определяет задачи саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения	Знает и понимает принципы планирования и реализации задач саморазвития на различных этапах личностного и профессионального самоопределения  Умеет планировать и реализовывать траекторию саморазвития на различных этапах профессионального самоопределения  Владеет способами саморазвития и реализации траектории саморазвития	УО-3 Коллоквиум УО-4 Дискуссия	
	Зачёт	УК-3.3, УК-6.2, УК-6.3			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Психология»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная Аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»/ «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»/ «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»/ «удовлетвори тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»/ «неудовлетвори тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Психология»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Психология» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (доклад, сообщение, круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **Вопросы для докладов (сообщений):**

- 1) Психоанализ: история развития и содержание подхода.
- 2) Неофрейдизм: история развития и содержание подхода.
- 3) Психоаналитическая терапия: основные методы работы.
- 4) Бихевиоризм: история развития и содержание подхода.
- 5) Необихевиоризм: история развития и содержание подхода.
- 6) Поведенческая терапия: основные методы работы.
- 7) Гештальт-психология: история развития и содержание подхода.
- 8) Методы гештальт-терапии.
- 9) Когнитивная психология: история развития и содержание подхода.

- 10) Когнитивная терапия: основные методы работы.
- 11) Гуманистическая психология: история развития и содержание.
- 12) Методы гуманистической терапии.
- 13) Экзистенциальная психология: история и содержание подхода.
- 14) Методы экзистенциальной терапии.
- 15) Трансперсональная психология: история и содержание подхода.
- 16) Трансперсональные интегральные техники.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

**Доклад** – вид устного монолога научного стиля речи. От сообщения доклад отличается большим объемом информации. Оптимальное время доклада – 5-10 минут. Во вступлении докладчик не только сообщает тему, но и указывает ее актуальность и значение. Основная часть доклада содержит материал, который отобран учащимся для рассмотрения данной темы. В заключении нужно сделать выводы.

Окончательно отработанный текст доклада можно несколько раз прочитать, чтобы лучше усвоить последовательность изложения, а затем обязательно проговорить вслух. Кроме того, надо проверить, сколько минут займет выступление: заметить по часам время начала и конца проговаривания. Вы должны попасть в требуемый интервал  $\pm 20$  секунд.

**Структура доклада:**

- Титульный лист;
- Введение;
- Основная часть;
- Заключение;

- Список использованных источников (литература, название сайтов).

### **Требования к оформлению работы**

1. Работа выполняется с помощью компьютера: межстрочный полуторный интервал, шрифт – черный, Times New Roman, кегель 14.
2. Размеры полей: правое, верхнее и нижнее – 15 мм, левое – 25 мм. Абзацный отступ – 125 мм. Выравнивание текста по ширине.
3. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя выделение жирным шрифтом.
4. Таблицы и иллюстрации размещаются по центру листа и нумеруются последовательно арабскими цифрами. В тексте на все рисунки, таблицы, схемы, фото должны быть даны ссылки.
5. Доклад представляется совместно с презентацией, подготовленной в программе Power Point.

### **Методические рекомендации для подготовки презентаций**

1. Объем презентации от 10 до 25 слайдов (без учета титульных слайдов);
2. На титульном слайде должны быть представлены: название доклада; фамилия, имя, отчество и группа автора; год защиты доклада.
3. Следующий слайд – содержание, где представлены основные вопросы, которые будут рассмотрены.
4. Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, читаемость текста, соответствие рисунков материалам доклада.
5. В презентации должен быть представлен глоссарий и список используемой литературы.

### **Критерии оценки доклада (сообщения)**

Оценка	50-60баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Раскрытие проблемы</b>	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна . использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
<b>Оформление</b>	Не использованы технологии PowerPoint. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии PowerPoint. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

## 2. Вопросы для дискуссий (круглого стола, дебатов, диспута):

- 1) Специфика предмета психологии как науки.
- 2) Охарактеризуйте психологические знания в античный период.
- 3) Какое из перечисленных определений предмета психологии является верным. Ответ обоснуйте.
  - а) наука о человеке, его духовной сущности и психике в их развитии и во всем многообразии форм;
  - б) наука о закономерностях поведения и деятельности людей,

обусловленных фактом их включения в социальные группы;

в) наука о закономерностях развития высших психических функций, личности, межличностных отношений, обусловленных особенностями социализации в разных культурах.

4) Охарактеризуйте психологические взгляды эпохи Возрождения и Нового времени.

5) Структура психологии как науки.

6) Сопоставьте предмет психологии, определяемый как область душевных явлений и понятие «душа».

7) Охарактеризуйте основные положения психологии как науки «о психически регулируемом поведении» в трудах И.М. Сеченова, И.П. Павлова и В.М. Бехтерева.

7) Проанализируйте вклад отечественных ученых в развитие психологии (С.Л. Рубинштейна, Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева).

8) Соотнесите направления отечественной психологии и их характеристики.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Дискуссия (лат. *discussion* – рассмотрение, обсуждение, исследование) теоретической проблемы, спорного вопроса через столкновение разных подходов в ходе рассмотрения.

Дискуссия может быть запланированной, сознательно подготовленной преподавателем и студентами или стихийно возникающей по какому-либо частному вопросу в процессе занятия, а также массовой и групповой.

Дискуссия нацелена на привитие интереса к предмету, развитие культуры полемики, умения выслушивать оппонента, проявлять терпимость к иной точке зрения. В этом заключается учебная и воспитательная роль семинара-дискуссии.

Круглый стол – это особая форма проведения семинара, цель которого – приводить к конкретным решениям проблем и вопросов функционирования социальной реальности, требующих общего согласия. Это инструмент, позволяющий принять совместное решение, произрастающее из различных (в ряде случаев противоположных) мнений и воззрений, и осуществить практические шаги.

Круглый стол – это мероприятие проблемного характера, на котором в ходе моделируемой дискуссии обсуждается та или иная тема в одном из следующих ракурсов:

- постановка проблемы и обмен мнениями;
- обобщение идей и мнений, касающихся заявленной проблематики;
- поиск путей развития и решения обозначенной проблемы.

Возможные содержательные итоги мероприятия:

- обмен информацией по отдельным аспектам проблемы с выработкой возможных вариантов решения.
- обозначение ключевых вопросов и проблемных областей.
- выявление точек бифуркации по представленным позициям участников.
- выработка единой обобщённой позиции (соглашения, консенсуса).
- выработка компромиссного решения.
- перечни путей развития обозначенной проблемы или вариантов её решения.

Чтобы заседание «круглого стола» проходило активно и заинтересованно, необходимо настроить слушателей на обмен мнениями и поддерживать атмосферу свободного обсуждения.

Для повышения активности студентов можно также предложить для

обсуждения две разные точки зрения по одной проблеме.

Для иллюстрации мнений, положений и фактов возможно использование аудио- видеотрегментов, фотодокументы, материалы из газет и журналов, схемы, графики, диаграммы.

Преподавателю необходимо следить, чтобы обсуждение не уходило в сторону от обсуждаемой проблемы.

Использование данной формы проведения занятия предполагает, что студенты получают реальную практику формулирования своей точки зрения, осмысления системы аргументации, т.е. превращения информации в знание, а знаний в убеждения и взгляды.

Критерии оценки дискуссии:

5 (высший балл) - оценка устного ответа, в которых отражено всестороннее и глубокое знание учебного материала, использование дополнительной литературы, умение делать выводы на основе полученных знаний, проводить анализ изученного материала.

4 (средний балл) оцениваются ответы, в которых продемонстрированы знания основного учебного материала, успешно выполняются предусмотренные программой требования, умение анализировать, но не все выводы имеют аргументированный характер.

1-3 (низший балл) выставляется студенту, ответ которого показывает знание основного учебного материала в объеме, необходимом, для дальнейшей учебы, знающему основную литературу, но допустившему ошибки и неточности в ответе.

Неудовлетворительная оценка (0 баллов) выставляется за ответ, в которой есть значительные пробелы в знании основного материала, нет понимания изученного материала, наличествуют принципиальные ошибки в выполнении заданий.

### 3. Примерные темы эссе (рефератов, докладов, сообщений)

Эссе – вид самостоятельной исследовательской работы студентов, с целью углубления и закрепления теоретических знаний и освоения практических навыков. Цель эссе состоит в развитии самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. В зависимости от темы формы эссе могут быть различными. Это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и подробный разбор проблемной ситуации с развернутыми мнениями, подбором и детальным анализом примеров, иллюстрирующих проблему и т.п. В процессе выполнения эссе студенту предстоит выполнить следующие виды работ: составить план эссе; отобрать источники, собрать и проанализировать информацию по проблеме; систематизировать и проанализировать собранную информацию по проблеме; представить проведенный анализ с собственными выводами и предложениями.

Темы эссе:

Тема 1. Размышление на тему: «Личностью становятся или рождаются?»

Тема 2. Как формируется жизненный путь личности.

Тема 3. Внимание как психический процесс.

Тема 4. Как стать внимательнее?

Тема 5. Что такое Память. Роль памяти в жизни человека.

Тема 6. Как запомнить сложную информацию?

Тема 7. Проблема искусственного интеллекта.

Тема 8. Характеристика аутистическое и реалистическое мышление.

Тема 9. Теоретическое и практическое мышление.

Тема 10. Понятие о личностном росте. Все люди должны стремиться к развитию?

Требования к содержанию и структуре эссе (рефератов, докладов, сообщений)

Перед началом работы необходимо составить план Вашего ответа. Структура письменной работы, как правило, состоит из следующих компонентов:

Введение: суть, обоснование выбора данной темы и ее актуальность.

Развитие темы (основная часть): аргументированное раскрытие темы на основе собранного материала (идеи, модели и данные).

Заключение: обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д.

Выводы должны носить научный характер и отражать Вашу личностную оценку.

Список использованных источников: в него включается вся реально использованная литература, на которую по тексту эссе в обязательном порядке даются ссылки.

По тексту рекомендуется выделять основные, ключевые моменты.

### **Требования к оформлению работы**

1. Работа выполняется с помощью компьютера: межстрочный полуторный интервал, шрифт – черный, TimesNewRoman, кегель 14.

2. Размеры полей: правое, верхнее и нижнее – 15 мм, левое – 25 мм. Абзацный отступ – 125 мм. Выравнивание текста по ширине.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

### **Критерии оценки написания эссе**

«Отлично» 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами

анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

«Хорошо» 85-76 баллов – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

«Удовлетворительно» 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

«Неудовлетворительно» 60-50 баллов – если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Психология»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Психологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **Вопросы к зачету**

1. Объект, предмет и задачи психологии.
2. Особенности психологии как науки.

3. Психология в системе наук.
4. Методы психологических исследований.
5. Психика: определение, характеристика, структура.
6. Основные этапы становления психологии.
7. Современные психологические концепции.
8. Классический психоанализ З. Фрейда.
9. Аналитическая психология К.-Г. Юнга.
10. Когнитивная психология.
11. Гуманистическая психология.
12. Психика как предмет психологического исследования.
13. Проблемы эволюции психики.
14. Сознание человека как психологическая категория.
15. Самосознание человека: определение и структура.
16. Взаимодействие сознания и бессознательного.
17. Ощущения: определение, характеристика, классификация.
18. Восприятие: определение, основные свойства и виды.
19. Внимание: определение, характеристика, свойства и виды.
20. Приёмы развития внимания.
21. Память: определение, характеристика, процессы, виды и уровни.
22. Практические выводы-рекомендации по улучшению памяти.
23. Мышление и речь: определение, характеристика, виды, развитие.
24. Воображение: определение, характеристика и структура.
25. Психология творческого мышления.
26. Мышление и интеллект.
27. Воображение и его особенности.
28. Понятие и сущность эмоций, чувств, эмоциональной сферы личности.
29. Психологическая характеристика воли.

30. Психология личности: сущностная характеристика, базовые понятия.
31. Психологическая характеристика темперамента.
32. Психологическая характеристика характера.
33. Способности: определение, сущность, характеристика, виды.
34. Деятельность: основные понятия и принципы.
35. Определение и классификация социальных групп.
36. Психология групп: определение, сущность, характеристика социального взаимодействия людей.
37. Общение: определение, структура, функции и характеристика.
38. Психологические основы самосовершенствования личности.
39. Особенности организации инклюзивного образования в общеобразовательных организациях.
40. Нормативная и правовая база получения образования лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с инвалидностью, в образовательных организациях.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

**Критерии выставления оценки студенту на зачете  
по дисциплине «Психология»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
более 76	«зачтено»	«Зачтено» выставляется студенту, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить

		примеры современных проблем изучаемой области.
от 75 до 85	«зачтено»	«Зачтено» выставляется студенту, если ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна-две неточности в ответе.
от 61 до 75	«зачтено»	«Зачтено» выставляется студенту, если оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
менее 60	«не зачтено»	«Не зачтено» выставляется студенту, который дал ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Б1.О.01.12\_ФОС Основы российской государственности

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Основы российской государственности»

№п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Что такое Россия	УК 5.4	-знает о ключевых смыслах, этических и мировоззренческих доктринах, сложившихся внутри российской цивилизации -умеет поддерживать уважительное взаимодействие с представителями различных социокультурных общностей -владеет навыками коммуникации с учетом культурных особенностей и традиций различных социальных групп	УО-3 УО-4 ПР-10	
		УК5.6	-знает фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского	УО-3 УО-4 ПР-10	

			<p>цивилизационного развития (такие как стабильность, миссия, ответственность и справедливость  -умеет проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира;  -владеет развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления</p>		
2	<p>Российское государство-цивилизация</p>	УК5.5	<p>-знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе  -умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о</p>	<p>УО-3  УО-4  ПР-10</p>	

			культурных особенностях и традициях различных социальных групп -владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера		
3	Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	УК5.5	-знает фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе -умеет находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп -владеет навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера	УО-3 УО-4 ПР-10	
4	Политическое устройство России	УК5.7	-знает особенности современной политической организации российского общества,	УО-3 УО-4 ПР-10	

			<p>каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении</p> <p>-умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>-владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции</p>		
5	<p>Вызовы будущего и развитие страны</p>	УК 5.7	<p>-знает особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений</p>	<p>УО-3 УО-4 ПР-10</p>	

			<p>российского государства и общества в федеративном измерении</p> <p>-умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>-владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции</p>		
	Зачет с оценкой	УК-5.4, УК-5.5, УК-5.6, УК-5.7			ПР-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**  
**«Основы российской государственности»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Основы российской государственности»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы российской государственности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (доклад, сообщение, круглый стол, дискуссия, дебаты, деловая игра) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Доклад, сообщение (УО-3)**

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Темы:

1. Об особенностях своего родного города и региона.
2. О различных вызовах, сопровождавших историческое развитие России.
3. Об открытиях и достижениях российского общества, отечественной культуры и науки.
4. О своих выдающихся земляках и родственниках-героях.
5. Об особенностях (преимуществах и недостатках) различных направлений исследований общества (от формационного подхода до национализма).
6. О российской цивилизации и ее особенностях на разных этапах ее исторического развития
7. О миссии России, ее роли и предназначения.
8. О российской идентичности
9. О ключевых ценностных вызовах, описание их эффекта на трансформацию общества, власти и государства.
10. Об основных концепциях мировоззрения.
11. О понятиях, смежных с мировоззрением («идентичность», «культура» и

пр.).

12.О ключевых элементах системной модели мировоззрения («человек – семья – общество – государство – страна»)

13.О ключевых ценностных принципах российской цивилизации.

14.О ключевых понятиях, связанных с обсуждением политического устройства (к примеру, «государства», «власти» и «легитимности»).

15.О приоритетах долгосрочного развития страны, разработке и реализации стратегий и программ, особенностях национальных проектов.

16.О формах активного гражданского участия в политике и принятии государственных решений

17.О различных позитивных проявлениях деятельности гражданского общества.

### **Методические рекомендации по подготовке доклада**

Доклад - публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить. Чтобы выступление было удачным, оно должно хорошо восприниматься на слух, быть интересным для слушателей. При выступлении приветствуется активное использование мультимедийного сопровождения доклада (презентация, видеоролики, аудиозаписи). Доклады, сдаваемые в письменном виде, могут быть приняты преподавателем в виде зачетных работ. Преподаватель, практикующий такую форму отчетности, заранее предлагает список тем докладов для подготовки студентов. При подготовке доклада, в отличие от других видов студенческих работ, может использоваться метод коллективного творчества. Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, использовать метод докладчика и оппонента. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию. После выступления докладчик и содокладчик, если таковой имеется, должны ответить на вопросы слушателей.

Подготовка выступления предполагает следующие этапы:

1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.), спросить совета и т.п.).
2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
4. Композиционное оформление доклада в виде машинописного текста и электронной презентации.
5. Заучивание, запоминание текста машинописного доклада.
6. Репетиция, т.е. произнесение доклада с одновременной демонстрацией презентации.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение. Вступление содержит: формулировку темы доклада; актуальность темы; анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 5 лет). Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. В заключении подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Объем текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7-10 минут (3-5 листов текста с докладом). Поэтому при подборе необходимого материала для доклада отбирается самое главное. В докладе должны быть кратко отражены главные моменты из введения, основной части и заключения. При подготовке конспекта доклада необходимо составить не только текст доклада, но и необходимый иллюстративный материал, сопровождающий доклад (основные тезисы, формулы, схемы, чертежи, таблицы, графики и диаграммы, фотографии и т.п.). Не редко, перед выступлением докладчик испытывает волнение, что, несомненно может повлиять на успешность выступления. Самый надежный способ

справиться с волнением перед докладом - это хорошо подготовиться, прорепетировать выступление накануне. Необходимо выучить текст доклада наизусть и произнести доклад 2-3 раза с одновременной демонстрацией слайдов. Проследить, чтобы время доклада не превышало 7 - 10 минут. Продумать, в какой последовательности и с какими словами Вы будете комментировать слайды презентации. Тщательно отрепетировать способы связи разных частей доклада, чтобы при переходе от слайда к слайду или от описания методик к результатам исследования не было фраз типа: "Ну... вот..." или "Э-э-э-э", или пауз.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

**Критерии оценки (доклада, в том числе выполненных в форме презентаций) (УО-3)**

- 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно
- 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы
- 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких-либо комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### Критерии оценки презентации

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	<b>Содержание критериев</b>			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

## **2. Круглый стол, дискуссия, дебаты (УО-4)**

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения

Темы:

1. О положительной или отрицательной роли ключевых особенностей страны (территориальная протяженность, ресурсная обеспеченность и т.д.) .

2. О цивилизационном подходе и границах его применимости в отношении различных [со]обществ, обращение к мультимедийным образовательным порталам.

3. О ситуации цивилизационного сдвига (цивилизационного выбора).

4. О природно-географическом факторе в развитии российской цивилизации, историко-институциональных эффектах в рамках социокультурного развития российской цивилизации.

5. О ключевых позициях, о настоящем и будущем российской цивилизации, механизмах поддержки сложившегося цивилизационного наследия и пр.

6. Об особенностях современного общественного мнения и общественного сознания.

7. О ключевых концепциях мировоззрения.

8. О значении и содержании ключевых элементов системной модели мировоззрения («человек – семья – общество – государство – страна») в современной студенческой среде.

9. О ценностях и ценностных принципах по схеме «символы – идеи – нормы – ритуалы – институты».

10. О различных подходах к политическому устройству стран.

11. О политическом устройстве Российской Федерации (о прошлых решениях, современных инициативах и потенциально возможных изменениях).

### **Методические указания к подготовке к практическому занятию - круглый стол, дискуссия, дебаты**

Круглый стол – это особая форма проведения семинара, цель которого – приводить к конкретным решениям проблем и вопросов функционирования

социальной реальности, требующих общего согласия. Это инструмент, позволяющий принять совместное решение, произрастающее из различных (в ряде случаев противоположных) мнений и воззрений, и осуществить практические шаги.

Дискуссия - метод обучения, направленный на развитие критического мышления и коммуникативных способностей, предполагающий целенаправленный и упорядоченный обмен мнениями, направленный на согласование противоположных точек зрения и приход к общему основанию. В основе дискуссии лежит противоречие, которое отражает противоположные взгляды участников на один и тот же предмет обсуждения.

Дебаты – это формальный метод ведения спора, при котором стороны взаимодействуют друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону (зрителей, судей и т. д.) Дебаты – это дискуссионная ролевая игра, учебная технология, позволяющая обучать умению рассуждать, критически мыслить, продуктивно организовывать процесс обсуждения спорных вопросов.

Это мероприятия проблемного характера, на котором в ходе модерлируемой дискуссии обсуждается та или иная тема в одном из следующих ракурсов:

- постановка проблемы и обмен мнениями;
- обобщение идей и мнений, касающихся заявленной проблематики;
- поиск путей развития и решения обозначенной проблемы.

Возможные содержательные итоги мероприятия:

Обмен информацией по отдельным аспектам проблемы с выработкой возможных вариантов решения.

Обозначение ключевых вопросов и проблемных областей.

Выявление точек бифуркации по представленным позициям участников.

Выработка единой обобщённой позиции (соглашения, консенсуса).

Выработка компромиссного решения.

Перечни путей развития обозначенной проблемы или вариантов её решения

Чтобы занятие проходило активно и заинтересованно, необходимо настроить слушателей на обмен мнениями и поддерживать атмосферу свободного обсуждения.

Для повышения активности студентов можно также предложить для обсуждения две разные точки зрения по одной проблеме.

Для иллюстрации мнений, положений и фактов возможно использование аудио-видеофрагментов, фотодокументы, материалы из газет и журналов, схемы, графики, диаграммы.

Преподавателю необходимо следить, чтобы обсуждение не уходило в сторону от обсуждаемой проблемы.

Использование данной формы проведения занятия предполагает, что студенты получают реальную практику формулирования своей точки зрения, осмысления системы аргументации, т.е. превращения информации в знание, а знаний в убеждения и взгляды.

### **Методические указания к подготовке сообщения**

Целями подготовки сообщения являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем управления;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в устной форме, научным, грамотным языком.

Задачами подготовки сообщения являются:

- научить студента максимально верно передать различные мнения авторов, на основе работ которых студент готовил свое сообщение;
- раскрывать суть проблемы и аргументировать своё видение проблемы;
- побуждать группу к обсуждению проблемы (если в этом есть необходимость и имеется достаточно времени).

### **Основные требования к содержанию сообщения**

1. Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме.

2. Сообщение должно состоять из двух частей: теоретической, посвященной анализу подходов различных исследователей к рассматриваемой проблеме (анализ объекта) и практической, где освящается специфика предмета исследования.

## Порядок выступления с сообщением и его оценка

Сообщение готовится студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем, и затем планируется выступление в часы практических занятий.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

**Оценка «отлично» 100-86 баллов** - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

**Оценка «хорошо» 85-76 - баллов** - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

**Оценка «удовлетворительно» 75-61 - балл** – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

## 12. Деловая игра (ПР-10)

Совместная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи

Проведение занятий в форме ролевых игр требует особой подготовки. Поэтому знакомство учащихся со сценарием игры и распределение ролей проводится заранее (не менее чем за две недели до проведения занятия).

Темы деловых игр:

1. Определение мировоззренческих установок, сценарии мировоззренческого моделирования (погружение в мировоззрение одnogруппников/однокурсников).
2. Вариантов конфигурации уровней и ветвей власти.
3. Определению вызовов, список глобальных проблем, имеющих приоритетное значение для России

### **Сценарий ролевой игры «Глобальные проблемы современности»**

«Глобальные проблемы современности» или семинар-конференция – обсуждение какой-либо научной проблемы.

1. Концепция игры: ролевая игра «Глобальные проблемы современности» - это обсуждение какой-либо социальной или политической проблемы с научной точки зрения. Цель игры: обобщить знания обучающихся о глобальных проблемах современности, показать их особенности, взаимосвязь.

Развивать навыки работы в группе, навыки поиска решения проблемы, развивать воображение.

Обратить внимание на социальный аспект глобальных проблем: необходимость совместных усилий для их решения.

#### 2. Роли:

- «Председатель» (преподаватель или студент), в задачу которого входит организация обсуждения в соответствии с регламентом и правилами проведения данной формы профессиональной коммуникации;

- «Ведущие участники» (3-5 человек из числа студентов), в задачу которых входит презентация своего доклада, посвященного одной из рассматриваемых проблем;

- «Участники конференции» (остальные студенты), в задачу которых входит участие в коллективном обсуждении.

### 3. Концепция игры:

Открытие «конференции». Начинает обсуждение «Председатель» - преподаватель или один из студентов, в задачу которого входит сообщение об актуальности обсуждаемой проблемы, участниках и порядке проведения «симпозиума». Затем он приглашает заранее назначенных «Ведущих участников» (3-5 человек) занять места за фронтальным столом.

Выступление «Ведущих участников». «Ведущие участники» излагают свой взгляд, посвященные одному из аспектов обсуждаемой проблемы. Для презентации доклада используются слайды или плакаты, на которых указывается: имя выступающего, тема, тезисы, цитируемый фрагмент из источника, если это необходимо - схема, таблицы. Регламент - 5-7 минут для каждого «Ведущего участника».

Обсуждение. Сначала участники «конференции» задают вопросы выступавшим. «Председатель» всех благодарит за вопросы и ответы, делая для себя критические пометки относительно их качества.

Далее идет коллективное обсуждение проблемы на основе литературы, рекомендованной для подготовки к занятию и выступлениям «Ведущих участников».

Подведение итогов работы «конференции». «Председатель» благодарит всех, принявших участие в обсуждении, и предлагает принять «Итоговый документ конференции». Проект «Итогового документа» заранее готовится «Ведущими участниками» и корректируется преподавателем. Изменения в проект вносятся по результатам коллективного обсуждения.

В конце занятия преподаватель подводит итоги: помимо обычных замечаний и комментариев отмечает «плюсы» и «минусы» в презентациях «Ведущих участников».

4. Ожидаемый результат: формирование у студентов знаний об основных о глобальных проблемах современности, их особенностях и взаимосвязи.

Развитие навыков работы в группе, навыков поиска решения проблемы, воображения.

## Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Критерии оценки участия в ролевой игре «Глобальные проблемы современности» (коллективное обсуждение):

50-60 баллов выставляется студенту, если он присутствует на обсуждении, не принимая в нем участия.

61-75 баллов выставляется студенту, если он принимает участие в обсуждении, но допускает грубые ошибки при формулировке вопросов, использовании научной терминологии, соблюдении этических норм профессиональной коммуникации, выражении своей позиции (либо вообще не выражает ее).

76-85 баллов выставляется студенту, если он принимает активное участие в обсуждении; не допускает грубых ошибок при формулировке вопросов, использовании научной терминологии, соблюдении этических норм профессиональной коммуникации, выражении своей позиции.

86-100 баллов выставляется студенту, если он принимает активное участие в обсуждении; грамотно формулирует вопросы, с использованием научной терминологии; соблюдает этические нормы профессиональной коммуникации; аргументированно и четко выражает и обосновывает свою позицию.

### **III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы российской государственности»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы российской государственности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет с оценкой)**

##### **1. Банк тестовых заданий**

Этот летчик, доживший до конца ВОВ и сбивший в общей сложности около 90 самолетов, стал первым, кому звание Героя Советского Союза присвоили трижды

- a) Алексей Маресьев
- b) Иван Кожедуб
- c) Александр Покрышкин

Когда в России отмечают День Героев Отечества?

- a) 08 июля
- b) 09 декабря
- c) 12 декабря

В каком историческом произведении содержится идея «Киева – третьего Иерусалима», послужившая основой идеи национальной самоидентичности?

- a) «Поучение» Владимира Мономаха
- b) «Слово о Законе и Благодати» митрополита Иллариона
- c) «Москва – третий Рим» инока Филофея

Концепция Филофея «Москва – Третий Рим» в первую очередь способствовала:

- a) подъему национального самосознания
- b) феодальной раздробленности
- c) укреплению политического единства
- d) утверждению равноправия Московского княжества среди европейских держав
- e) церковному расколу

Согласно представлениям Н.Я. Данилевского ...

- a) цивилизации передаются от одного народа к другому,
- b) цивилизации лишь воздействуют друг на друга

Цели «Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»:

- a) моделирование поликультурного образовательного пространства
- b) упрочение общероссийского гражданского самосознания и духовной общности многонационального народа Российской Федерации (российской нации)
- c) формирование образа России как уникальной и самобытной цивилизации
- d) сохранение и развитие этнокультурного многообразия народов России

«макрорегион - часть территории Российской Федерации, которая включает в себя территории ... субъектов Российской Федерации, социально - экономические условия в пределах которой требуют выделения отдельных направлений, приоритетов, целей и задач социально-экономического развития при разработке документов стратегического планирования»

- a) двух и более
- b) пяти
- c) двух

d) трех и более

«Стратегия пространственного развития Российской Федерации разрабатывается в соответствии с основами государственной политики \_\_\_\_\_ развития Российской Федерации»

- a) регионального
- b) федерального
- c) централизованного
- d) децентрализованного

Современная государственная политика России основана на принципе \_\_\_\_\_ планирования, где обозначены базовые цели -ориентиры развития, определены количественные и качественные критерии их достижения:

- a) государственного
- b) стратегического
- c) проектного
- d) эффективного

«Система мероприятий и инструментов государственной политики, обеспечивающих в рамках реализации ключевых государственных функций достижение приоритетов и целей государственной политики в сфере социальноэкономического развития и безопасности» - это...

- a) Закон
- b) Государственный бюджет
- c) Государственная программа
- d) Местное самоуправление

Количество субъектов Российской Федерации в настоящий момент

- a) 75
- b) 85

c) 89

d) 83

Форма государственного правления в РФ:

a) президентская республика

b) парламентская республика

c) смешанная республика

d) конституционная монархия

Форма государственного устройства России:

a) симметричная федерация

b) унитаризм

c) президентская республика

d) ассиметричная федерация

Повсеместное внедрение цифровых технологий в разные сферы жизни:  
промышленность, экономику, образование, культуру, обслуживание:

a) цифровизация

b) индустриализация

c) сигнификация

d) модернизация

Государство, не имеющее официальной государственной религии и не признающее ни одно из вероучений обязательным, называется

a) светским

b) либеральным

c) социальным

d) демократическим

Субъектами Российской Федерации не являются

- a) города федерального значения
- b) края
- c) автономные республики
- d) области

«обеспечение и защита национальных интересов Российской Федерации осуществляются за счёт концентрации усилий и ресурсов органов публичной власти, организаций и институтов гражданского общества на реализации следующих стратегических национальных приоритетов: ...»

- a) сбережение народа России и развитие человеческого потенциала;
- b) оборона страны;
- c) государственная и общественная безопасность;
- d) информационная безопасность;

В рамках теорий XX века выделяют следующие трактовки категории «цивилизация»:

- a) определенная ступень в развитии культуры народов и регионов.
- b) ценность всех культур, носящая общий характер для всех народов.
- c) политическая форма организации общества на определённой территории.
- d) высокий уровень материальной деятельности человека, орудий труда, технологии, экономических и политических отношений и учреждений.
- e) политико-территориальная суверенная организация публичной власти, обладающая аппаратом управления и принуждения, которому подчиняется всё население страны.
- f) обширный район, соответствующий нескольким областям страны или нескольким странам, объединённым экономико-географическими особенностями

Обобщённая система взглядов человека на мир в целом, на своё

собственное место в нём, понимание и оценка смысла своей жизни и деятельности называется:

- a) мировоззрение
- b) менталитет
- d) картина мира
- c) Я-концепция

Каким понятием обозначается совместная форма деятельности людей по производству материальных и духовных ценностей?

- a) творчество
- b) производство
- c) общество
- d) культура

Положительное нравственное качество человека:

- a) добродетель
- b) ценность
- c) право
- d) мораль

Одна из сфер человеческой деятельности, в которой государства в лице органов государственной власти и их должностных лиц, а также общественные институты реализуют свои цели и интересы:

- a) экономика
- b) политика
- c) право
- d) наука

Социокультурная идентичность это:

- a) отрицание чужой культуры при сохранении идентификации со своей

b) форма существования общества, состоящего из различных взаимосвязанных этнических общностей

c) осознание человеком своей принадлежности к определённой социальной общности как носительнице конкретной культуры

d) формирование эстетических понятий, оценок, суждений, идеалов, потребностей

Пятиэлементная модель мировоззрения включает в себя:

a) человек – семья – общество – государство – страна

b) окружающий мир – потребности – производственные отношения – духовность – сознание

c) духовные ценности – материальные ценности – индивидуальное сознание – общественное бытие – человек

Ценностные принципы российской цивилизации:

a) многообразие, суверенность, согласие, доверие, созидание.

b) идеи, символы, нормы, ритуалы, институты

c) целостность, целесообразность, суверенитет, ритуал, социальный институт

d) цивилизационный код, ценность, потребности, российский менталитет, культура самосознания

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

**Критерии оценки тестирования (ПР-1):**

«зачтено» - количество правильных ответов составляет  $\frac{2}{3}$  и более от числа вопросов, включенных в тест;

«не зачтено» - количество правильных ответов составляет менее  $\frac{2}{3}$  от числа вопросов, включенных в тест.

## Б1.О.02.01.01\_ФОС\_Основы цифровой грамотности

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля)  
«Основы цифровой грамотности»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение в цифровую грамотность	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий	<p>Знает формы, методы и технологии поиска информации</p> <p>Умеет работать с информацией в цифровой среде (просмотр, поиск, фильтрация данных, информации и цифрового контента)</p> <p>Владеет базовыми навыками управления данными, информацией и цифровым контентом</p>	УО-1 (Собеседование) ПР-1(Тест)	
		УК 1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников	<p>Знает основные технологии работе с информацией в офисных приложениях (тексты, таблицы, презентации и т.п.)</p> <p>Умеет создавать и редактировать цифровой контент (рисунки, аудиофайлы, веб-страницы и т.п.)</p> <p>Способен анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента</p>		

2	Раздел 2. Методы работы с информацией	УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации для достижения поставленной цели	<p>Знает методики деловой коммуникации в цифровой среде и цифровые инструменты и технологии для совместной работы</p> <p>Умеет взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм этики и правового регулирования цифрового пространства</p> <p>Владеет навыками безопасного обмена информацией и защиты персональных данных</p>	УО-1 (Собеседование)  ПР-2 (Контрольная работа)	
		УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	<p>Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий</p> <p>Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами</p> <p>Владеет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации</p>		
3	Раздел 3. Обработка больших данных	УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	<p>Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий</p> <p>Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами</p> <p>Владеет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации</p>	УО-1 (Собеседование)  ПР-2 (Контрольная работа)	
	Экзамен	УК-1.1, УК-1.2, УК-4.1, УК-6.1.			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Основы цифровой грамотности»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Основы цифровой грамотности»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы цифровой грамотности» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы, тестирования, устного опроса) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Вопросы для собеседования**

- 1) Какие основные принципы цифровой грамотности помогают эффективно использовать информацию в сети?
- 2) Какие навыки необходимы для оценки достоверности информации в интернете?
- 3) Какие меры безопасности следует принимать при работе с электронной почтой и социальными сетями?
- 4) Какие важные аспекты следует учитывать при создании паролей для защиты онлайн-аккаунтов?
- 5) Какие правила необходимо соблюдать при цитировании и использовании чужих работ в онлайн-среде?
- 6) Какие техники можно использовать для эффективного поиска информации в интернете?
- 7) Какие рекомендации следует учитывать при размещении личной информации в интернете?
- 8) Какие виды цифровых угроз могут возникнуть при использовании общественных Wi-Fi-сетей, и как их можно предотвратить?
- 9) Какие основные принципы этики следует соблюдать при использовании цифровых технологий и интернета?
- 10) Какие методы можно использовать для защиты компьютера от вирусов и злонамеренного программного обеспечения?
- 11) Какие основные принципы цифровой грамотности помогают эффективно использовать информацию в сети?
- 12) Какие навыки необходимы для оценки достоверности информации в интернете?

- 13) Какие меры безопасности следует принимать при работе с электронной почтой и социальными сетями?
- 14) Какие важные аспекты следует учитывать при создании паролей для защиты онлайн-аккаунтов?
- 15) Какие правила необходимо соблюдать при цитировании и использовании чужих работ в онлайн-среде?
- 16) Какие техники можно использовать для эффективного поиска информации в интернете?
- 17) Какие рекомендации следует учитывать при размещении личной информации в интернете?
- 18) Какие виды цифровых угроз могут возникнуть при использовании общественных Wi-Fi-сетей, и как их можно предотвратить?
- 19) Какие основные принципы этики следует соблюдать при использовании цифровых технологий и интернета?
- 20) Какие методы можно использовать для защиты компьютера от вирусов и злонамеренного программного обеспечения?
- 21) Что такое "PowerPoint"?
- 22) Что такое "Excel"?
- 23) Что такое "Word"?
- 24) Основные правила оформления презентаций
- 25) Основные правила оформления текстовых документов
- 26) Основные правила оформления таблиц
- 27) Типы данных, используемые в языке программирования "Python"
- 28) Основные функции в языке программирования "Python"

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

**Отметка "Отлично"**

1. В объяснении нет ошибок.
2. Ход объяснения логичный и рациональный.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

**Отметка "Хорошо"**

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение.

**Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.

**Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Допущены существенные ошибки.
2. Решение и объяснение построены не верно.

## 2. Комплект типовых заданий для контрольной работы

### Раздел 3. Обработка больших данных

#### Вариант 1

- 1) Напишите программу, запрашивающую у пользователя случайное число цифр, сортирует их по убыванию и выводит список всех введенных упорядоченных цифр.
- 2) Напишите программу, создающую список случайных чисел, и выводит позицию запрашиваемого числа в списке, если такого числа нет, то программа должны вывести “Число не найдено”.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

#### **Отметка "Отлично"**

1. В объяснении нет ошибок.
2. Ход объяснения логичный и рациональный.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

#### **Отметка "Хорошо"**

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Допущены существенные ошибки.
2. Решение и объяснение построены не верно.

### 3. Тестовые задания

- 1) Что такое Интернет-браузер?
  - a) Поисковая система
  - b) Программа для скачивания файлов
  - c) Программа для просмотра веб-сайтов в сети Интернет
  - d) Сервер, хранящий информацию о соединениях компьютера с Интернетом
  - e) Программа для защиты от вирусов
- 2) Какого Интернет-браузера не существует?
  - a) MS PowerPoint
  - b) Internet Explorer
  - c) Google Chrome

- d) Opera
- 3) Условное слово или набор знаков, предназначенный для подтверждения личности или полномочий - это ...?
  - a) Логин
  - b) Гиперссылка
  - c) Пароль
  - d) E-mail
- 4) Отметьте интернет-ресурсы, которые являются социальными сетями?
  - a) Одноклассники
  - b) Яндекс
  - c) Википедия
  - d) ВКонтакте
  - e) WhatsApp
- 5) Что нужно, чтобы электронное письмо дошло до адресата?
  - a) Адрес электронной почты
  - b) Имя адресата
  - c) Фото адресата
  - d) Текст сообщения
- 6) Какой инфекцией может заразиться компьютер?
  - a) Простудной
  - b) Вирусной
  - c) Кишечной
  - d) Ни какой
- 7) Компьютерный вирус – это...
  - a) Следствие ошибок в операционной системе
  - b) Программы, созданные с ошибками в процессе программирования
  - c) Вредоносная программа, способная внедряться в код других программ и распространять свои копии по каналам связи
- 8) Процедура проверки подлинности пользователя – это...
  - a) Разграничение прав доступа
  - b) Категорирование
  - c) Идентификация
- 9) Вид интернет-мошенничества, целью которого является получение доступа к конфиденциальным данным пользователей - логинам и паролям?
  - a) Спам
  - b) Фишинг
  - c) Хакер
  - d) Инженеринг

- 10) Сведения, относящиеся к прямо или косвенно определенному или определяемому физическому лицу?
- Информация
  - Коммерческая тайна
  - Государственная тайна
  - Персональные данные
- 11) Что необходимо предоставить для обращений в органы государственной власти через интернет?
- Согласие на распространение персональных данных
  - Согласие членов семьи на обработку персональных данных
  - Согласие соседей на обработку персональных данных
  - Согласие на обработку персональных данных

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

**Отметка "Отлично"**

Верно выполнено от 90% теста

**Отметка "Хорошо"**

Верно выполнено от 75% теста

**Отметка "Удовлетворительно"**

Верно выполнено от 60% теста

**Отметка "Неудовлетворительно"**

Верно выполнено меньше 60% теста

**Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

**Вопросы к экзамену**

- Какие основные принципы цифровой грамотности помогают эффективно использовать информацию в сети?
- Какие навыки необходимы для оценки достоверности информации в интернете?
- Какие меры безопасности следует принимать при работе с электронной почтой и социальными сетями?
- Какие важные аспекты следует учитывать при создании паролей для защиты онлайн-аккаунтов?
- Какие правила необходимо соблюдать при цитировании и использовании чужих работ в онлайн-среде?
- Какие техники можно использовать для эффективного поиска информации в интернете?
- Какие рекомендации следует учитывать при размещении личной

- информации в интернете?
8. Какие виды цифровых угроз могут возникнуть при использовании общественных Wi-Fi-сетей, и как их можно предотвратить?
  9. Какие основные принципы этики следует соблюдать при использовании цифровых технологий и интернета?
  10. Какие методы можно использовать для защиты компьютера от вирусов и злонамеренного программного обеспечения?
  11. Какие основные принципы цифровой грамотности помогают эффективно использовать информацию в сети?
  12. Какие навыки необходимы для оценки достоверности информации в интернете?
  13. Какие меры безопасности следует принимать при работе с электронной почтой и социальными сетями?
  14. Какие важные аспекты следует учитывать при создании паролей для защиты онлайн-аккаунтов?
  15. Какие правила необходимо соблюдать при цитировании и использовании чужих работ в онлайн-среде?
  16. Какие техники можно использовать для эффективного поиска информации в интернете?
  17. Какие рекомендации следует учитывать при размещении личной информации в интернете?
  18. Какие виды цифровых угроз могут возникнуть при использовании общественных Wi-Fi-сетей, и как их можно предотвратить?
  19. Какие основные принципы этики следует соблюдать при использовании цифровых технологий и интернета?
  20. Какие методы можно использовать для защиты компьютера от вирусов и злонамеренного программного обеспечения?
  21. Как вводить формулы в “Excel”?
  22. Форматы в которых можно сохранить таблицу Excel?
  23. Как подключать модули в языке программирования “Python”?
  24. Как считать бинарный файл с помощью модуля “Numpy”?
  25. Как отсортировать массив данных в порядке убывания или возрастания в “Python”?

Оценка «**отлично**» ставится, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы,

приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка **«хорошо»** ставится, если ответ обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.О.02.01.02\_ФОС Основы алгоритмизации и программирования

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Основы алгоритмизации и программирования»

№ п/п	Контр олиру емые модул и/ разде лы / темы дисци плин ы	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущи й контро ль	проме жуточ ная аттест ация
1	Разде л I. основ ы прогр аммир овани я	ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использовани я информацион ных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач	Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате;  Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации;  Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации	ПР-12 (рабоча я тетрадь )	
		ОПК-3.2 Решает профессионал ьные задачи с использовани ем современных информацион ных технологий и программных средств	Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации;  Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации;  Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации		
		ОПК-3.3 Учитывает требования информацион ной безопасности при	Знает требования обеспечения информационной безопасности;  Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности;  Владеет навыками обеспечения		

	осуществлении и профессиональной деятельности	информационной безопасности		
	ОПК-6.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач	<p>Знает фундаментальные основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, необходимые для решения практических задач; современные технологии проектирования и производства программного обеспечения</p> <p>Умеет правильно выбрать технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленной задачи; использовать знания, полученные в области математических наук, программирования и информационных технологий</p> <p>Владеет навыками применения технологий разработки алгоритмов и компьютерных программ</p>		
	ОПК-6.2 Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов	<p>Знает математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки</p> <p>Умеет применять математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в конкретных проектах</p> <p>Владеет навыками использования современных средств и языков программирования, современных программных сред разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем</p>		
	ОПК-6.3 Разрабатывает программное обеспечение с учетом основных	<p>Знает понятие жизненного цикла программного обеспечения</p> <p>Умеет применять различные технологии разработки ПО с учетом основных требований информационной безопасности</p>		

		требований информационной безопасности	Владеет навыками разработки ПО в соответствии с требованиями информационной безопасности		
		УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий	Знает формы, методы и технологии поиска информации  Умеет работать с информацией в цифровой среде (просмотр, поиск, фильтрация данных, информации и цифрового контента)  Владеет базовыми навыками управления данными, информацией и цифровым контентом		
		УК 1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников	Знает основные технологии работе с информацией в офисных приложениях (тексты, таблицы, презентации и т.п.)  Умеет создавать и редактировать цифровой контент (рисунки, аудиофайлы, веб-страницы и т.п.)  Способен анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента		
		УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации и для достижения поставленной цели	Знает методики деловой коммуникации в цифровой среде и цифровые инструменты и технологии для совместной работы  Умеет взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм этики и правового регулирования цифрового пространства		
		УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития	Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий  Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами  Владеет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации		

2	Раздел II. Основы компьютерного моделирования	<p>ОПК-3.1 Анализирует методики и технологии использования информационных технологий, выбирает программные средства для решения поставленных задач</p>	<p>Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате;</p> <p>Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации;</p> <p>Владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа необходимой информации</p>	<p>ПР-12 (рабочая тетрадь)</p>	
<p>ОПК-3.2 Решает профессиональные задачи с использованием современных информационных технологий и программных средств</p>		<p>Знает методы обработки экспериментальных данных с использованием средств автоматизации;</p> <p>Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации;</p> <p>Владеет методами решения задач обработки и представления данных с использованием современных средств автоматизации</p>			
<p>ОПК-3.3 Учитывает требования информационной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности</p>		<p>Знает требования обеспечения информационной безопасности;</p> <p>Умеет соблюдать требования обеспечения информационной безопасности;</p> <p>Владеет навыками обеспечения информационной безопасности</p>			
<p>ОПК-6.1 Выбирает современные технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленных задач</p>		<p>Знает фундаментальные основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, необходимые для решения практических задач; современные технологии проектирования и производства программного обеспечения</p> <p>Умеет правильно выбрать технологии разработки алгоритмов и компьютерных программ для решения поставленной задачи; использовать</p>			

		<p>знания, полученные в области математических наук, программирования и информационных технологий</p> <p>Владеет навыками применения технологий разработки алгоритмов и компьютерных программ</p>		
	<p>ОПК-6.2</p> <p>Использует современные средства и языки программирования, современные программные среды разработки для решения прикладных задач различных классов</p>	<p>Знает математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки</p> <p>Умеет применять математические основы языков программирования, организации баз данных, современные программные среды разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем в конкретных проектах</p> <p>Владеет навыками использования современных средств и языков программирования, современных программных сред разработки при построении количественных моделей физических явлений, процессов и систем</p>		
	<p>ОПК-6.3</p> <p>Разрабатывает программное обеспечение с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>Знает понятие жизненного цикла программного обеспечения</p> <p>Умеет применять различные технологии разработки ПО с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеет навыками разработки ПО в соответствии с требованиями информационной безопасности</p>		
	<p>УК-1.1</p> <p>Осуществляет поиск, сбор информации с помощью компьютерных технологий</p>	<p>Знает формы, методы и технологии поиска информации</p> <p>Умеет работать с информацией в цифровой среде (просмотр, поиск, фильтрация данных, информации и цифрового контента)</p> <p>Владеет базовыми навыками управления данными, информацией и цифровым контентом</p>		

		<p>УК 1.2 Применяет информационные продукты для обработки и анализа информации, следуя принципам критической оценки и верификации источников</p>	<p>Знает основные технологии работе с информацией в офисных приложениях (тексты, таблицы, презентации и т.п.)</p> <p>Умеет создавать и редактировать цифровой контент (рисунки, аудиофайлы, веб-страницы и т.п.)</p> <p>Способен анализировать, сравнивать и критически оценивать достоверность и надежность источников данных, информации и цифрового контента</p>		
		<p>УК-4.1 Применяет информационные продукты в деловой коммуникации и для достижения поставленной цели</p>	<p>Знает методики деловой коммуникации в цифровой среде и цифровые инструменты и технологии для совместной работы</p> <p>Умеет взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм этики и правового регулирования цифрового пространства</p>		
		<p>УК-6.1 Применяет цифровые инструменты для организации своей работы и саморазвития</p>	<p>Знает технические возможности современных цифровых устройств и интернет-технологий</p> <p>Умеет успешно работать с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами</p> <p>Владеет навыками непрерывно обучаться в течение всей жизни, используя доступность информации</p>		
	Зачет	<p>УК-1.1, УК-1.2, УК-4.1, УК-6.1, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3</p>			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

«Основы алгоритмизации и программирования»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточ ная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (рабочая тетрадь, устный опрос) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Комплект заданий для рабочей тетради**

- 1) Сколько мегабайт памяти занимает число  $3^{**}9090001$ ?

Для решения воспользуйтесь функцией `getsizeof()` из модуля `sys`.

- 2) Напишите функцию округления `round_standard(num)`, принимающую число с плавающей точкой и округляющую его до целого числа в соответствии с правилами школьной математики.
- 3) Напишите функцию `change(lst)`, которая принимает список и меняет местами его первый и последний элемент. В исходном списке минимум 2 элемента.
- 4) Перед студентом стоит задача: на вход функции `sieve()` поступает список целых чисел. В результате выполнения этой функции будет получен кортеж уникальных элементов списка в обратном порядке.

Оценивание защиты домашней работы проводится при представлении перечня даваемых для самостоятельного решения задач, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

### Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент самостоятельно и без ошибок выполнил все предложенные преподавателем задания. Смог объяснить логику выполнения задач и ход их решения.
«не зачтено»	Студент не смог самостоятельно и без ошибок выполнить все предложенные преподавателем задания. Не смог объяснить логику выполнения задач и ход их решения.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы алгоритмизации и программирования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **Вопросы к зачету**

1. Что такое язык программирования Python и какие возможности он предоставляет для решения физических задач?
2. Какие операторы и типы данных используются в языке Python, и как они могут быть применены для решения физических задач?
3. Что такое функции и как их можно использовать для упрощения кода и повторного использования фрагментов программ?
4. Какие структуры данных используются в языке Python, и как они могут быть применены для организации данных в физических задачах?
5. Какие численные методы используются для решения дифференциальных уравнений в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
6. Какие возможности предоставляют методы Монте-Карло для моделирования случайных процессов и решения физических задач?

7. Что такое методы Молекулярной динамики и как они могут быть использованы для моделирования физических систем?
8. Какие существуют библиотеки для моделирования физических систем на языке Python, и как их можно использовать для решения физических задач?
9. Что такое язык программирования Python и какие особенности он имеет для решения физических задач?
10. Какие структуры данных используются в языке Python, и какие методы обработки данных могут быть использованы для решения физических задач?
11. Какие численные методы используются для решения дифференциальных уравнений в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
12. Что такое методы Монте-Карло, и как они могут быть использованы для моделирования случайных процессов в физике?
13. Какие возможности предоставляют методы Молекулярной динамики для моделирования физических систем, и как их можно реализовать на языке Python?
14. Какие существуют библиотеки для моделирования физических систем на языке Python, и как их можно использовать для решения физических задач?
15. Какие методы анализа данных могут быть использованы для обработки экспериментальных данных в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
16. Что такое библиотека NumPy, и как она может быть использована для обработки и анализа численных данных в физике?
17. Какие методы анализа временных рядов могут быть использованы для анализа динамики физических систем, и как они могут быть реализованы на языке Python?
18. Что такое библиотека Matplotlib, и как она может быть использована для создания графиков и визуализации данных в физике?
19. Какие методы машинного обучения могут быть применены для анализа данных в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
20. Какие методы анализа изображений могут быть использованы для обработки данных в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
21. Что такое алгоритмы оптимизации, и как они могут быть использованы для решения физических задач на языке Python?

### Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно. Студент имеет оценку “зачтено” за самостоятельные задачи.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности. Студент не имеет оценку “зачтено” за самостоятельные задачи.

### Б1.О.02.02.01\_ФОС Математический анализ

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Математический анализ»

№ п\п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Раздел I. Теория пределов последовательностей	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	УО-1	
				ПР- 2	
2.	Раздел II. Теория пределов функций	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	УО-1	

				ПР- 2	
3.	Раздел III. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;  Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;  Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера	УО-1	
				ПР- 2	
4.	Раздел IV. Формула Тейлора	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	УО-1	
				ПР- 2	
5.	Раздел V. Неопределенный интеграл.	ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;  Умеет применять физические законы и математические	УО-1	

		применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	методы для решения задач теоретического и прикладного характера; Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера	ПР- 2	
6.	Раздел VI. Определенный интеграл.	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	УО-1	
				ПР- 2	
7.	Раздел VII. Приложения определенного интеграла.	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий, определений,	УО-1	

		основы математических дисциплин	утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	ПР- 2	
8.	Раздел VIII. Несобственные интегралы	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	УО-1 ПР- 2	
9.	Раздел IX. Функции нескольких переменных	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий, определений,	УО-1	

		основы математических дисциплин	утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	ПР- 2	
--	--	---------------------------------	--	-------	--

10.	Раздел X. Числовые ряды.	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	УО-1	
				ПР- 2	
11.	Раздел XI. Функциональные последовательности и ряды.	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	УО-1	
				ПР- 2	
12.	Раздел XII. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий,	УО-1	

		основы математических дисциплин	определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	ПР- 2	
13	Раздел XIII. Ряды Фурье	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	УО-1  ПР- 2	
	Экзамен	ОПК-2.1, ОПК-2.2			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

«Математический анализ»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математический анализ» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольная работа, проверочная работа) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **1. Контрольная работа**

Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

Выполнение контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий. Каждая контрольная работа рассчитана на определенное время выполнения.

Работа выполняется на бумаге формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы.

Студентом приводится формулировка каждого задания КР, его подробное решение. Ответ указывается в конце решения задания. По окончании отведенного на выполнение времени КР сдается преподавателю на проверку. Выполнение КР (контрольной работы) призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

Контрольные и проверочные работы включают в себя задания из всех разделов дисциплины.

#### **1 семестр:**

Проверочная работа №1 на тему «Конечные суммы»;

Контрольная работа №2 на тему «Теория пределов числовых последовательностей и функций»;

Контрольная работа №1 на тему «Производные».

Проверочная работа №3 на тему «Интегралы».

#### **2 семестр:**

Проверочная работа №1 на тему «Интегралы»

Контрольная работа №1 на тему «Теория числовых и функциональных рядов»;

## **Содержание контрольных и проверочных работ в первом семестре:**

Проверочная работа №1 «Конечные суммы:»

1. 
$$\sum_{m=1}^7 \alpha_m ;$$

2. 
$$\sum_{m=-2}^3 \alpha_{nm} ;$$

3. 
$$\sum_{m=3}^5 a_{sm} b_{m-1} ;$$

4. 
$$\sum_{s=2}^3 \sum_{m=5}^7 a^{s+2} b_{ss} ;$$

5. 
$$\sum_{s=0}^2 \sum_{m=1}^{2s-3} \frac{m+3}{(s+1)(s+2)} ;$$

Проверочная работа №2 «Теория пределов числовых последовательностей и функций»:

Исследовать функцию  $y = \frac{x}{x^2-9}$  на непрерывность и сделать схематический чертеж

Контрольная работа №1 «Производная»

Найти производные:

1.  $y = x + \ln(x^2 + \operatorname{tg}(x + 4x^2))$       2.  $\begin{cases} y(t) = \sin(t + 4) \operatorname{cost} \\ x(t) = \cos(t + 4) \operatorname{cost} \end{cases}$       3.  $\ln(x + y^2) = \operatorname{tg}(a^{x+y})$

4. Найти приближенное значение  $e^{0.1}$

5. Найти  $d^3z$ , если  $z = \ln \sqrt{x^2 + 4}$

Найти производные:

6.  $y(x) = \frac{4 \sin^2 x}{x^2 - 1}$       7.  $y(x) = \sqrt[4]{x^3 + 8} \cdot \operatorname{tg} 2x$       8.  $y(x) = \ln^2(\arccos(4x - 7))$

9. Найти производную  $\frac{d^2y}{dx^2}$   $y(x) = \cos^2 4x$

10. Найти производные:  $y(x) = (\operatorname{arctg} 2x) \sqrt{1-x^2}$ .

Содержание контрольных и проверочных работ во втором семестре:  
Контрольная работа №1 «Числовые и функциональные ряды»

I. Вычислить сумму ряда с заданной точностью

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n)!}, \quad \alpha = 0,001$$

II. Найти область сходимости функционального ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot x^{2n+1}}{3^n}$$

Проверочная работа №1 «Неопределенный интеграл»

Вычислить интеграл

$$1) \int \frac{\sin x \cdot dx}{\sqrt[3]{7 + 2\cos x}} \quad 2) \int x \cdot \ln(x^2 + 1) dx \quad 3) \int \frac{(3x - 1) \cdot dx}{x^2 - 4x + 8}$$

4.  $y^2 = x^3$  1 - ? Найти длину дуги От А(0,0) до В(4;8)

5.  $y = 2 - \frac{x^2}{2}$ ;

$x + y = 2$

Вокруг оси ОУ

Vу - ? Найти объем тела вращения вокруг оси ОУ

### Процедура оценивания Контрольных и проверочных работ

Сданная на проверку студентом КР и проверочная работа (ПР) проверяется преподавателем. Проверяется каждое задание КР и ПР. Должно быть приведено полное решение задания и дан верный ответ.

По окончании проверки всех заданий КР и ПР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий. Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «3».

В случае получения оценки менее «3», студент обязан переписать контрольную работу и проверочную работу, выполнив другой вариант, предложенный преподавателем, в часы консультаций по дисциплине. При этом норма правильно решенных примеров увеличивается. Так при переписывании работы в первый раз, если студент написал работу на «3» (студент выполнил норму, установленную преподавателем при выполнении работы в первый раз), ему ставится оценка «зачтено», если на «4», то ставится оценка «3», если на «5», то ставится оценка «4». При переписывании работы во второй раз студенту ставится оценка «зачтено», если он написал работу на «3» или «4» и «3», если он написал работу на «5». При переписывании работы в третий и последующий разы студент может получить только оценку «зачтено», если выполнил норматив на оценку «3», «4» или «5».

Количество баллов, которое студент может получить проверочную работу №1 в первом семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
<b>Количество баллов</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

Количество баллов, которое студент может получить за контрольную работу №1 в первом семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
<b>Количество баллов</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

Количество баллов, которое студент может получить проверочную работу №3 в первом семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
<b>Количество баллов</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

Количество баллов, которое студент может получить за проверочную работу №1 во втором семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
<b>Количество баллов</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

Количество баллов, которое студент может получить контрольную работу №1 во втором семестре

	«5»	«4»	«3»	«зачтено»
<b>Количество баллов</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

## Промежуточная аттестация по дисциплине «Математический анализ»

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математический анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

#### Список вопросов на экзамен

##### 1 семестр

1. Множества. Операции над множествами. Свойства операций. Верхняя и нижняя грани множества. Ограниченность множества. Супремум и инфимум множества.
2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
3. Теоремы о сходящихся последовательностях.
4. Арифметические действия с последовательностями, имеющими предел.
5. Бесконечно-малые последовательности. Бесконечно-большие последовательности. Леммы о бесконечно-малых последовательностях.
6. Монотонные последовательности. Достаточное условие сходимости монотонной последовательности.
7. Формула Бинома-Ньютона.
8. Число  $e$ . Последовательность, сходящаяся к числу  $e$ . Монотонность, ограниченность этой последовательности.
9. Принцип вложенных отрезков.
10. Подпоследовательность. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
11. Частичные пределы.
12. Фундаментальные последовательности. Леммы о фундаментальных последовательностях. Критерий Коши сходимости последовательности.
13. Функция. Определение предела функции по Гейне, определение предела функции по Коши.
14. Односторонние пределы. Свойства пределов функций. Критерий Коши существования предела функции в точке.
15. Непрерывность функции. Эквивалентные определения. Классификация точек разрыва.
16. Замечательные пределы.
17. Эквивалентные бесконечно-малые функции в точке. Свойства бесконечно-малых функций в точке. Основные эквивалентности.
18. Порядок переменной. Сравнение функций в окрестности заданной точки. Символы  $o$ -малое и  $O$ -большое. Необходимое и достаточное условия эквивалентности функций в точке.
19. Функции, непрерывные на отрезке. Теорема об ограниченности непрерывной функции на отрезке.

20. Теорема Вейерштрасса.
21. Теорема Больцано-Коши. Следствие.
- 22.Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора.
- 23.Производная. Определение.Левая и правая производные. Непрерывность функции, имеющую конечную производную, в точке.
- 24.Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали функции в точке.
25. Производные элементарных функций. Таблица производных.
26. Производная суммы, произведения, частного.
- 27.Производная сложной функции.
28. Производная обратной функции.
29. Гиперболические функции и их производные.
- 30.Логарифмическое дифференцирование., дифференцирование неявных функций, дифференцирование функций, заданных параметрически.
- 31.Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке. Геометрический и физический смыслы дифференциала. Свойства дифференциала.
32. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
- 33.Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы записи первого дифференциала.
34. Производные и дифференциалы высших порядков.
35. Дифференциальные теоремы о среднем. Теоремы Ферма, Ролля.
36. Дифференциальные теоремы о среднем. Теоремы Коши, Лагранжа.
- 37.Теорема о производной постоянной на отрезке функции.
38. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.
39. Формула Тейлора для многочленов.
- 40.Формула Тейлора для функции. Запись остаточного члена в форме Лагранжа, в форме Пеано. Теорема единственности представления функции формулой Тейлора.
41. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
- 42.Монотонность функции. Необходимое и достаточное условие монотонности.
- 43.Локальные экстремумы функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.
- 44.Выпуклость кривой и точки перегиба. Необходимое и достаточное условие точки перегиба.
45. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции.

46. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
47. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
48. Формула интегрирования по частям.
49. Интегрирование рациональных дробей.
50. Интегрирование тригонометрических функций.
51. Интегрирование иррациональных функций.
52. Интеграл от дифференциального бинома. Подстановки Эйлера.

## 2 семестр

1. Определенный интеграл. Определение.
2. Ограниченность интегрируемых функций.
3. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
4. Интегрируемость непрерывных и монотонных функций.
5. Свойства интегрируемых функций.
6. Оценки интегралов, непрерывность интеграла, интегральная теорема о среднем.
7. Дифференцирование определенного интеграла по верхнему пределу.
8. Теорема о существовании первообразной для непрерывной функции. Основная теорема интегрального исчисления. Формула замены переменной в определенном интеграле, формула интегрирования по частям.
9. Вычисление площади криволинейной трапеции.
10. Вычисление длины кривой.
11. Вычисление объема тела вращения.
12. Вычисление площади поверхности тела вращения.
13. Вычисление работы силы.
14. Вычисление центра тяжести плоских фигур и их статические моменты относительно осей.
15. Несобственные интегралы первого рода.
16. Несобственные интегралы второго рода.
17. Свойства несобственных интегралов. Несобственные интегралы от неотрицательных функций. Признаки сравнения. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Абсолютно сходящиеся интегралы.
18. Признаки Дирихле и Абеля сходимости несобственных интегралов.
19. Функции нескольких переменных. (Определение функции двух

переменных,  $n$ -мерное арифметическое евклидовое векторное пространство, расстояние между точками,  $\varepsilon$  - окрестность, открытые множества, последовательность в  $R^n$ , предел последовательности, сходящиеся последовательности).

20. Предел функции нескольких переменных (эквивалентные определения, предел функции по направлению вектора, бесконечный предел функции в точке).
21. Непрерывность функции нескольких переменных (эквивалентные определения, кривая в  $R^n$ , связное множество).
22. Частные производные (Определение, связь существования у функции всех частных производных в точке с непрерывностью функции в точке).
23. Дифференцируемость функции нескольких переменных (Определение). Дифференциал функции в точке. Условие дифференцируемости функции в точке. Связь дифференцируемости функции в точке с непрерывностью в точке.
24. Связь дифференцируемости функции в точке с существованием частных производных в точке.
25. Достаточное условие дифференцируемости функции в точке.
26. Дифференцируемость сложной функции (двух переменных,  $n$  переменных).
27. Инвариантность формы первого дифференциала.
28. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Касательная плоскость, уравнение нормали к поверхности, частные дифференциалы, применение дифференциала в приближенных вычислениях.
29. Производная по направлению. Градиент. Линии и поверхности уровня.
30. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
31. Формула Тейлора для функции двух переменных.
32. Экстремум функции нескольких переменных. Определение. Необходимое условие экстремума. Критические точки.
33. Достаточные условия локального экстремума функции нескольких переменных.
34. Частные производные функции, заданной неявно.
35. Условный экстремум функции нескольких переменных.
36. Числовые ряды (Определение, частичные суммы, сумма ряда).
37. Необходимое условие сходимости числового ряда, сходимость линейной комбинации сходящихся рядов.

38.  $n$ -остаток ряда. Сходимость остатка ряда сходящегося ряда.
39. Критерий Коши сходимости числового ряда.
40. Интегральный признак Коши сходимости числового ряда.
41. Признак сравнения.
42. Следствие признака сравнения (второй признак сравнения).
43. Признак Даламбера.
44. Радикальный признак Коши сходимости числового ряда.
45. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
46. Абсолютно сходящиеся ряды. (Определение, Критерий Коши абсолютной сходимости, теорема о сходимости абсолютно сходящегося ряда, теорема о перестановке членов абсолютно сходящегося ряда, теорема об абсолютной сходимости ряда, составленного из всевозможных произведений членов двух абсолютно сходящихся рядов).
47. Условно сходящиеся ряды (Определение, теорема Римана).
48. Преобразование Абеля. Признак Дирихле сходимости числового ряда.
49. Признак Абеля сходимости числового ряда.
50. Функциональные последовательности и ряды (определение, сходящиеся последовательности, предел последовательности, сумма ряда).
51. Равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов (определение). Лемма о равномерно сходящейся последовательности. Следствие.
52. Критерий Коши равномерной сходимости функциональной последовательности.
53. Необходимое условие равномерной сходимости функционального ряда.
54. Критерий Коши равномерной сходимости функционального ряда.
55. Признак Вейерштрасса.
56. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда.
57. Свойство о почленном интегрировании равномерно сходящегося ряда.
58. Свойство о почленном дифференцировании равномерно сходящегося ряда.
59. Степенные ряды. Определение. Теорема Абеля.
60. Радиус сходимости степенного ряда. Теорема о существовании радиуса сходимости степенного ряда. Определение радиуса сходимости степенного ряда.
61. Ряд Тейлора. Теорема о единственности разложения функции в ряд Тейлора.

62. Сходимость ряда Тейлора. Записи остаточного члена.
63. Достаточное условие разложимости функций в ряд Тейлора.
64. Разложение функций в ряд Тейлора. (Используя формулу суммы членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии, по определению, стандартные разложения элементарных функций, биномиальный ряд). Использование формулы Тейлора в приближенных вычислениях.
65. Понятие двойного интеграла. Определение, признак интегрируемости, свойства двойного интеграла.
66. Вычисление двойного интеграла (сведение к повторному).
67. Отображение плоских областей. Криволинейные и полярные координаты.
68. Вычисление площади в криволинейных координатах.
69. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл. Двойной интеграл в полярных координатах.
70. Тройной интеграл. Определение, интегрируемость, свойства.
71. Вычисление тройных интегралов (сведение к повторному).
72. Замена переменных в тройном интеграле: отображение пространственных областей, криволинейные координаты, объем в криволинейных координатах.
73. Тройной интеграл в криволинейных координатах (цилиндрических и сферических).
74. Криволинейные интегралы. Определение. Вычисление. 75. Криволинейные интегралы 2-го рода. Определение. Вычисление. 76. Связь между криволинейными интегралами 1-го и 2-го рода.
77. Формула Грина. Следствия: необходимое и достаточное условие равенства интеграла нулю; условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования; условие полного дифференциала функции.
78. Поверхность. Односторонние и двухсторонние поверхности. Касательная и нормаль к кривой, к поверхности. Особые точки. Нормаль.

79. Площадь поверхности.
80. Поверхностные интегралы 1-го рода и их вычисление.
81. Поверхностные интегралы 2-го рода и их вычисление.
82. Связь между поверхностными интегралами 1-го и 2-го рода.
83. Формулы Остроградского, Стокса.
84. Ряды Фурье для 2п-периодических функций. 85. Ряды Фурье для функций с произвольным периодом. 86. Теорема Дирихле.
87. Ряды Фурье для четных функций.
88. Ряды Фурье для нечетных функций.

#### Структура экзаменационного билета 1 семестра

Номер вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов
2	Теоретический вопрос из списка вопросов

#### Примерный вариант экзаменационного билета за 1 семестр

1. Теоремы о сходящихся последовательностях.
2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции в точке. Геометрический и физический смыслы дифференциала. Свойства дифференциала.

#### Структура экзаменационного билета 2 семестра

Номер вопроса	Содержание вопроса
1	Теоретический вопрос из списка вопросов
2	Теоретический вопрос из списка вопросов

#### Примерный вариант экзаменационного билета за 2 семестр

Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса.

Равномерная сходимости функциональных последовательностей и рядов (определение). Лемма о равномерно сходящейся последовательности. Следствие.

#### Проведение экзамена

На экзамене разрешено использовать ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета, листы бумаги формата А4 или А5.

Использование мобильных средств связи, справочной литературы и других

пособий на экзамене не разрешается.

Студенты по одному заходят в аудиторию, передают зачетную книжку экзаменатору и берут экзаменационный билет. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

По завершении времени, отведенного на подготовку, студенты отвечают экзаменатору на вопросы экзаменационного билета.

Студент в ходе ответа на вопросы экзаменационного билета должен полностью раскрыть содержание поставленных теоретических вопросов, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по билету преподаватель вправе задать дополнительные теоретические вопросы и дать для решения практические задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы по программе дисциплины, преподаватель ставит оценку за экзамен в соответствии с критериями оценивания.

[Критерии выставления оценки в ходе промежуточной аттестации](#)

### **Критерии выставления оценок на экзаменах в первом, втором и третьем семестрах:**

[Оценка «отлично» ставится при выполнении следующих условий:](#)

- студент написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;
- а) если студент имеет 86-100 баллов, то отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
- доказывает все теоремы и утверждения из своего билета.
- б) если студент имеет 76-85 баллов, то Оценка «хорошо» ставится при выполнении следующих условий:
- студент написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;
- а) если студент имеет 86-100 баллов, то
- отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
  - отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра, с ошибками и неточностями;
- не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета.
- б) если студент имеет 76-85 баллов, то
- отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
- не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета;
- в) если студент имеет от 61 до 75 баллов, то
- отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
- доказывает все теоремы и утверждения из своего билета;
  - решает дополнительные задачи повышенной сложности,

предложенных преподавателем и доказывает дополнительно теоремы и утверждения из курса семестра.

Оценка «удовлетворительно» ставится при выполнении следующих условий:

- студент написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;
- а) если студент имеет 86-100 баллов, то
  - отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий сошибками и неточностями;
- не отвечает на дополнительные вопросы по курсу семестра;
- не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета.
- б) если студент имеет 76-85 баллов, то
  - отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий небольшими ошибками и неточностями;
- не отвечает на дополнительные вопросы по курсу семестра;
- не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета;
- в) если студент имеет от 61 до 75 баллов, то
  - отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
- не отвечает на дополнительные вопросы по курсу семестра;
- не умеет доказывать все теоремы и утверждения из своего билета;
- г) если студент имеет от 0 до 60 баллов, то:
  - отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий;
  - отвечает на все дополнительные вопросы по курсу семестра;
  - доказывает все теоремы и утверждения из своего билета;
  - решает дополнительные задачи повышенной сложности, предложенных преподавателем и доказывает дополнительно теоремы и утверждения из курса семестра.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится при выполнении следующих условий:**

- студент не написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;
- не отвечает на все вопросы по билету на уровне определений и понятий вне зависимости от набранных баллов в семестре;

Критерии выставления зачета во втором семестре:

- студент написал все КР и ПР в текущем семестре минимум на оценку «зачтено»;
- студент набрал не менее 50 баллов в текущем семестре;

Ликвидация академической задолженности проводится по средствам повторной промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация в период экзаменационной сессии проводится в устной форме в виде экзамена.

Учебным планом по дисциплине в каждом учебном семестре

предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена. Во втором семестре дополнительно предусмотрен зачет.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

В течение каждого учебного семестра студент получает баллы за выполненные ИДЗ, за решенные КР и ПР, а также за посещение аудиторных занятий. Количество баллов за выполненные ИДЗ, КР и ПР в каждом семестре указано. За посещение студент может получить максимально 10 баллов пропорционально его фактическому присутствию на аудиторных занятиях. Итого студент может получить максимально 100 баллов за семестр.

## Б1.О.02.02.02\_ФОС Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел I. Комплексные числа и рациональные дроби	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	ПР-13 ПР-2 ПР-1	
	Раздел II. Матрицы и определители	ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;  Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;  Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера	ПР-2	

		анализа			
	Раздел III. Системы линейных уравнений	ОПК-2.1 Используй ет в професси ональной деятельн ости основы математи ческих дисципли н	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности  Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	ПР-13 ПР-2 ПР-1	
	Раздел IV. Линейные пространств а	ОПК-2.2 Решает стандартны е профессион альные задачи с применение м физико- математиче ских и (или) естественно научных знаний, методов математиче ского анализа	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;  Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;  Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера	ПР-13 ПР-2	
	Раздел V. Линейные операторы	ОПК-2.1 Использует в профессион альной деятельност и основы математиче ских дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач  Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в	ПР-2	

			<p>профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений</p>		
	Раздел VI. Векторная алгебра	ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественно научных знаний, методов математического анализа	<p>Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера</p>	ПР-2	
	Раздел VII. Аналитическая геометрия	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности и основы математических дисциплин	<p>Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач</p> <p>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений</p>	ПР-2	
	Зачет	ОПК-2.1, ОПК-2.2			ПР-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно ориентируется в математических терминах, знает, как применять полученные знания в решении широкого спектра физических задач. Способен самостоятельно выбирать эффективные математические методы, наиболее подходящие для конкретных физических задач.
Базовый	«зачтено» / «хорошо»	Понимает основные математические принципы, необходимые для профессиональной деятельности. Знает, как применять полученные знания в решении широкого спектра физических задач. Способен самостоятельно подбирать математические методы, подходящие для конкретных физических задач.
Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в терминологии и применении методов. В большинстве случаев способен применить изученные методы в решении физических задач. С затруднениями способен подбирать математические методы, подходящие для конкретных физических задач.
Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.



$$\begin{cases} 3x + 2y - 5z = 25; \\ -x - 5y - 7z = 35; \\ 5x - y + 6z = -7. \end{cases}$$

**Задание 7:** Решить систему

$$\begin{cases} -5x - 4y + 19z = 39; \\ -5x + 3y + 12z = 32; \\ -5x - 11y + 26z = 46. \end{cases}$$

**Задание 8:** Решить систему

$$\begin{cases} 3x + 5y - 4z - 24t = 0; \\ -2x - 2y + 12t = 0; \\ 9x + 11y - 4z - 60t = 0. \end{cases}$$

### Критерии оценки контрольных работ:

#### Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

#### Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

#### Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

#### Отметка "Неудовлетворительно"

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

## 2. Тест

Пример заданий теста по теме «Системы координат на плоскости и в пространстве. Векторная алгебра»

1. Точка М задана полярными координатами  $(1; 3\pi/4)$ . Её декартовы координаты:

- 1.)  $(-\sqrt{2}/2; \sqrt{2}/2)$ ;
- 2.)  $(-\sqrt{2}/2; -\sqrt{2}/2)$ ;
- 3.)  $(1; \sqrt{2}/2)$ ;
- 4.)  $(1; -\sqrt{2}/2)$ .

2. Векторы  $\mathbf{a} = (1; 2; 0)$ ,  $\mathbf{b} = (3; -1; 1)$ ,  $\mathbf{c} = (0; 1; 1)$  являются:

- 1.) линейно зависимыми;
- 2.) линейно независимыми;
- 3.) коллинеарными;
- 4.) компланарными.

3. Линейно зависимыми являются векторы:

- 1.)  $\mathbf{a} (1; 3)$ ,  $\mathbf{b} (3; 1)$ ;
- 2.)  $\mathbf{a} (1; 3)$ ,  $\mathbf{b} (3; 2)$ ;
- 3.)  $\mathbf{a} (-6; 4)$ ,  $\mathbf{b} (3; -2)$ ;
- 4.)  $\mathbf{a} (6; 4)$ ,  $\mathbf{b} (3; -2)$ ;

4. Даны векторы  $\mathbf{a} = (2; -1; -2)$  и  $\mathbf{b} = (8; -4; 0)$ , вектор  $\mathbf{c} = 2\mathbf{a}$  и  $\mathbf{d} = \mathbf{b} - \mathbf{a}$ , тогда угол между векторами  $\mathbf{c}$  и  $\mathbf{d}$  равен:

- 1.) 580;
- 2.) 560;
- 3.) 520;
- 4.) 500.

5. Векторы  $\mathbf{a}_1 = (1; 3; 1; 3)$ ,  $\mathbf{a}_2 = (2; 1; 1; 2)$  и  $\mathbf{a}_3 = (3; -1; 1; 1)$  являются:

- 1.) базисными;
- 2.) зависимыми;
- 3.) независимыми;
- 4.) равными.

6.  $\mathbf{a} = (5; -1; 6)$  и  $\mathbf{b} = (6; 3; -3)$ , тогда проекция вектора  $\mathbf{a}$  на  $\mathbf{b}$  равна:

- 1.)  $(1/9)\sqrt{54}$ ;
- 2.)  $9/\sqrt{54}$ ;
- 3.)  $9/6$ ;
- 4.)  $6/\sqrt{54}$ .

7. Вершины пирамиды находятся в точках А  $(2; 3; 4)$ , В  $(4; 7; 3)$ , С  $(1; 2; 2)$ , D  $(-2; 0; -1)$ , тогда площадь грани АВС равна:

- 1.)  $\sqrt{110}$ ;
- 2.) 10;
- 3.)  $2/\sqrt{110}$ ;
- 4.)  $\sqrt{110}/2$ .

8. Вершины пирамиды находятся в точках А  $(2; 3; 4)$ , В  $(4; 7; 3)$ , С  $(1; 2; 2)$ , D  $(-2; 0; -1)$ , тогда объем пирамиды равен:

- 1.) 10;
- 2.) 11;
- 3.) 12;
- 4.) 13.

1. Угол между прямыми находится по формуле:  
1.)  $\varphi = -1/k_2$ ; 2.)  $\varphi = k_2$ ; 3.)  $\operatorname{tg}\varphi = (k_2 - k_1)/(1 + k_1k_2)$ ; 4.)  $\varphi = \pi/2$ .
2. Острый угол между прямыми  $y = -3x + 7$  и  $y = 2x + 1$  равен: 1.)  $\pi/3$ ; 2.)  $\pi/4$ ; 3.)  $\pi/12$ ; 4.)  $\pi/6$ .
3. Уравнение прямой, проходящей через точки  $M(-1;3)$ ,  $N(2;5)$  имеет вид: 1.)  $2x + 3y - 11 = 0$ ; 2.)  $x + 3y + 4 = 0$ ; 3.)  $2x - 3y + 11 = 0$ ; 4.)  $2x - y + 11 = 0$ .
4. Расстояние от точки  $M(1; 2)$  до прямой  $20x - 21y - 58 = 0$  равно: 1.) 3; 2.) 2,5; 3.) 1,5; 4.)  $80/29$ .
5. Координаты центра окружности  $x^2 + y^2 = 2x + 4y - 4$ : 1.)  $(2;1)$ ; 2.)  $(-1;-2)$ ; 3.)  $(1;2)$ ; 4.)  $(3;0)$ .
6. Радиус окружности  $x^2 + y^2 = 2x + 4y - 4$ : 1.) 2; 2.) 1; 3.) 3; 4.) 4.
7. Уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-2;-5)$  параллельно прямой  $3x + 4y + 2 = 0$ , имеет вид: 1.)  $3x - 4y + 3 = 0$ ; 2.)  $3x + 4y + 14 = 0$ ; 3.)  $3x + 4y + 26 = 0$ ; 4.)  $4x + 3y + 26 = 0$ .
8. Уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-2;-5)$  перпендикулярно прямой  $3x + 4y + 2 = 0$  имеет вид: 1.)  $4x + 3y - 7 = 0$ ; 2.)  $4x - 3y - 7 = 0$ ; 3.)  $3x - 4y + 7 = 0$ ; 4.)  $4x - 3y - 8 = 0$ .
9. Кривая  $16x^2 + 25y^2 = 9$  является: 1.) эллипсом; 2.) гиперболой; 3.) параболой; 4.) окружностью.
10. Кривая  $3x^2 - y^2 - 12 = 0$  является: 1.) эллипсом; 2.) гиперболой; 3.) параболой; 4.) окружностью.

11. Кривая  $y^2 = 8x$  является:

1.) эллипсом; 2.) гиперболой; 3.) параболой; 4.) окружностью.

12. Кривая  $x^2 + y^2 = 2x + 4y - 4$  является:

1.) эллипсом; 2.) гиперболой; 3.) параболой; 4.) окружностью.

13. Параметрические уравнения эллипса имеют вид:

1.)  $x = a \cos(t)$ ,  $y = a \sin(t)$ ;

2.)  $x = a \cos(t)$ ,  $y = b \sin(t)$ ;

3.)  $x = r(t - \sin(t))$ ,  $y = r(1 - \cos(t))$ ; 4.)  $x = a/\cos(t)$ ,  $y = b \tan(t)$ .

14. Параметрические уравнения окружности имеют вид:

1.)  $x = a \cos(t)$ ,  $y = a \sin(t)$ ;

2.)  $x = a \cos(t)$ ,  $y = b \sin(t)$ ;

3.)  $x = r(t - \sin(t))$ ,  $y = r(1 - \cos(t))$ ; 4.)  $x = a/\cos(t)$ ,  $y = b \tan(t)$ .

### Критерии оценки тестирования

Оценивание проводится по четырнадцатибальной шкале.

Отметка "Отлично"

По результатам работы набрано 14 баллов.

Отметка "Хорошо"

По результатам работы набрано 11-13 баллов.

Отметка "Удовлетворительно"

По результатам работы набрано 7-10 баллов.

Отметка "Неудовлетворительно"

По результатам работы набрано менее 7 баллов.

Пример заданий теста по теме «Аналитическая геометрия в пространстве».

1. Плоскость  $3x - 4y + 5z - 60 = 0$  отсекает на осях координат «отрезки»:

1.)  $a = 20$ ,  $b = -15$ ,  $c = 12$ ;

2.)  $a = 10$ ,  $b = -1$ ,  $c = 12$ ;

3.)  $a = 20$ ,  $b = -15$ ,  $c = 1$ ;

4.)  $a = 30$ ,  $b = -10$ ,  $c = 12$ .

2. Расстояние от точки  $M(4; 3; 6)$  до плоскости  $2x - y - 2z - 8 = 0$  равно:

1.) 10; 2.) 7; 3.) 5; 4.) 3.

3. Расстояние между плоскостями  $x + 2y - 2z - 1 = 0$  и  $x + 2y - 2z + 5 = 0$ :

1.) 5; 2.) 4; 3.) 3; 4.) 2.

4. Расстояние между плоскостями  $2x + y - 2z - 1 = 0$  и  $2x + y - 2z + 5 = 0$ :

1.) 5; 2.) 4; 3.) 3; 4.) 2.

5. Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость  $x + 2y - 2z - 1 = 0$ , равна

- 1.)  $1/3$ ;    2.)  $2/3$ ;    3.)  $1$ ;    4.)  $2$ .

6. Система уравнений  $\{x_1 + 2x_2 = 5; 3x_2 + x_3 = 9; x_2 + 2x_3 = 8\}$  определяет:

- 1.) три взаимно параллельные плоскости;  
2.) три взаимно перпендикулярные плоскости; 3.) три плоскости, пересекающиеся в одной точке; 4.) три плоскости, пересекающиеся по прямой.

7. Длина перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость  $x + 2y - 3z - 1 = 0$  равна:

- 1.)  $1/\sqrt{14}$ ; 2.)  $2/\sqrt{14}$ ;    3.)  $1$ ;    4.)  $14$ .

8. Плоскость  $3x - 4y + 5z - 120 = 0$  отсекает на осях координат «отрезки»:

- 1.)  $a=20, b=-15, c=12$ ;  
2.)  $a=40, b=-30, c=24$ ;  
3.)  $a=20, b=-15, c=1$ ;  
4.)  $a = 30, b = -10, c = 12$ .

9. Расстояние от точки  $M(4; 3; 1)$  до плоскости  $2x - y - 2z - 8 = 0$  равно:

- 1.)  $3$ ;    2.)  $5$ ;    3.)  $5/3$ ;    4.)  $-5/3$ .

10. Плоскость  $2x - 4y + 5z - 120 = 0$  отсекает на осях координат «отрезки»:

- 1.)  $a=20, b=-15, c=12$ ;  
2.)  $a=40, b=30, c=24$ ;  
3.)  $a=20, b=-15, c=1$ ;  
4.)  $a = 60, b = -30, c = 24$ .

### Критерии оценки тестирования

Оценивание проводится по десятибальной шкале.

Отметка "Отлично"

По результатам работы набрано 10 баллов.

Отметка "Хорошо"

По результатам работы набрано 8-9 баллов.

Отметка "Удовлетворительно"

По результатам работы набрано 5-7 баллов.

Отметка "Неудовлетворительно"

По результатам работы набрано менее 5 баллов.

### 3. Индивидуальные задания

#### Пример индивидуальных заданий:

1) Указать при каких значениях  $\alpha$  и  $\beta$  возможно равенство

$\alpha \mathbf{a} + \beta \mathbf{b} = \mathbf{0}$ , где  $\mathbf{a}^0$  и  $\mathbf{b}^0$  единичные векторы

( $\mathbf{a}^0 = \mathbf{a} / |\mathbf{a}|$ ,  $\mathbf{b}^0 = \mathbf{b} / |\mathbf{b}|$ ). Для решения приведенной задачи необходимо рассмотреть возможное расположение векторов  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$  :

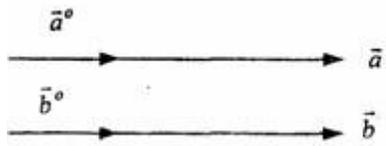


Рис .1.2.1



Рис .1.2.2

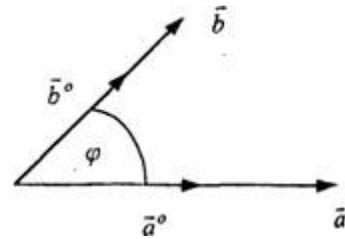


Рис .1.2.3

- а) векторы  $a$  и  $b$  сонаправлены (Рис. 1.2.1), тогда  $\alpha = -\beta$ ;  
 б) векторы  $a$  и  $b$  имеют противоположное направление (рис.1.2.2). В этом случае  $\alpha = \beta$  ;  
 в) векторы  $a$  и  $b$  образуют между собой угол  $\varphi$ . При этом угол  $\varphi$  отличен от  $0$  и  $\pi$  радиан (рис.1.2.3).

2) Векторы  $a, b, c$  некопланарны (линейно независимы). Доказать, что векторы  $m = a + 2b - c$ ,  $p = 3a - b + c$  и  $r = a + 5b - 3c$  компланарны и найти их линейную зависимость.

3) При каком значении  $\alpha$  векторы  $a(2, 3, 4)$  и  $b(3, \alpha, -1)$  перпендикулярны?

4) Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0(1, 2, 3)$  параллельно векторам  $a(3, -1, 0)$  и  $b(2, 1, 2)$ .

Требования к представлению и оцениванию материалов

#### Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

#### Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

#### Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполны, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

#### Отметка "Неудовлетворительно"

1. Решение осуществлено только с помощью учителя.
2. Допущены существенные ошибки.
3. Решение и объяснение построены не верно.

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету

1. Комплексные числа. Основные понятия.
2. Действия над комплексными числами. Геометрическое изображение действий над комплексными числами.
3. Рациональные дроби.
4. Матрицы. Основные понятия.
5. Виды матриц.
6. Линейные операции над матрицами.
7. Умножение матриц. Транспонирование матриц.
8. Понятие определителя.
9. Свойства определителей.
10. Миноры, дополнительные миноры, алгебраические дополнения.
11. Теорема Лапласа и ее следствие.
12. Понятие обратной матрицы.
13. Нахождение обратной матрицы.
14. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
15. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы.
16. Теорема о базисном миноре.
17. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Теорема Кронекера-Капелли.
18. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
19. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
20. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
21. Системы линейных однородных уравнений.
22. Фундаментальная система решений системы линейных однородных уравнений.
23. Системы линейных неоднородных  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными.
24. Понятие линейного пространства.
25. Линейная зависимость и независимость элементов линейного пространства.
26. Базис линейного пространства.
27. Связь между координатами вектора в различных базисах.
28. Подпространства линейного пространства.
29. Понятие линейного оператора.
30. Матрица линейного оператора.
31. Связь между координатами вектора и координатами его образа.
32. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.
33. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
34. Характеристический многочлен линейного оператора.
35. Диагонализируемость линейного оператора.
36. Квадратичные формы.
37. Критерий Сильвестра.
38. Векторы: определение, равенство, единичные вектора, сложение векторов, умножение вектора на число. 1

39. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, угол между векторами. 5
40. Векторное произведение. Свойства векторного произведения. 6
41. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения
42. Вектор, определение, модуль, равенство, свойства отношения «равно» векторов.
43. Вектора. Действие над векторами. Разложение вектора по базису.
44. Координаты вектора. Свойства координат. Коллинеарность и компланарность векторов.
45. Свойства векторного и смешанного произведения векторов.
46. Векторное произведение векторов. Свойства, выражение векторного произведения через координаты сомножителей.
47. Коллинеарные и компланарные векторы. Необходимые и достаточные условия. Угол между векторами.
48. Прямая в пространстве. Способы задания. Угол между прямыми.
49. Прямая на плоскости, неполные уравнения прямой.
50. Плоскость в пространстве. Неполные уравнения плоскости.
51. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
52. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью (для различных видов задания прямой).
53. Прямая на плоскости, неполное уравнение прямой, различные способы задания прямой.
54. Расстояние от точки до прямой в пространстве
55. Расположение прямой относительно системы координат (на плоскости). Угловой коэффициент, геометрический смысл.
56. Каноническое уравнение прямой в пространстве. Угловые соотношения между прямыми, между прямой и плоскостью.
57. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
58. Вывод общего уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.
59. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
60. Фокальный радиус, эксцентриситет и директрисы гиперболы.
61. Фокальные радиусы гиперболы.
62. Эксцентриситет и фокальные радиусы эллипса.
63. Фокальный параметр. Уравнение эллипса и гиперболы в полярных координатах.
64. Фокальный параметр эллипса и гиперболы.
65. Параметрическое представление линии, уравнение линии в полярных координатах.
66. Уравнение прямой в нормальной форме. Приведение общего уравнения прямой к нормальному виду.
67. Асимптоты гиперболы. Парабола, вывод уравнения параболы.

68. Уравнения эллипса ,гиперболы и параболы в полярных координатах.
69. Вычисление расстояния от директрисы до соответствующего фокуса в случае эллипса и гиперболы.
70. Вывод канонического уравнения параболы.
71. Исследование канонического уравнения гиперболы и эллипса.
72. Окружность. Определение, общая теория.

## 2 Пример экзаменационного билета

---

Билет №1

Задание 1

Комплексные числа. Основные понятия.

Задание 2

Нахождение обратной матрицы.

Задание 3

Связь между координатами вектора в различных базисах.

---

### Критерии оценки к зачету

#### Отметка "Отлично"

1. Дан полный и правильный ответ на основе самостоятельно изученного материала и проведенных ранее лабораторных и практических работ.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### Отметка "Хорошо"

- 1, 2, 3 – аналогично отметке "Отлично".
5. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### Отметка "Удовлетворительно"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки.
2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### Отметка "Неудовлетворительно"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.
2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

## Б1.О.02.02.03 ФОС Векторный и тензорный анализ

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Векторный и тензорный анализ»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы векторного исчисления	ОПК-2.1	<p>Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач</p> <p>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений</p>	<p>ПР-1</p> <p>ПР-2</p>	
2	Раздел 2 Тензор и его применение	ОПК-2.2	<p>Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;</p> <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера</p>	<p>ПР-1</p> <p>ПР-2</p>	
3	Экзамен	ОПК-2.1 ОПК-2.2			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Векторный и тензорный анализ»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 1. Текущая аттестация по дисциплине «Векторный и тензорный анализ»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Векторный и тензорный анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы, теста) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1 Примеры тестовых заданий (ПР-1)

1. Найти модуль напряженности электрического поля в точке  $(1, 1, 1)$ , если потенциал равен  $(x^2 - y^2 + z^2)$ .  
а) 1 б)  $-1$  в)  $\sqrt{12}$  г)  $\sqrt{2}$
2. Найти проекцию на ось  $z$  напряженности электрического поля в точке  $(1, 1, 1)$ , если потенциал равен  $(x^2 y^2 z^2)$ .  
а)  $-2$  б) 2 в) 1 г)  $-1$
3. Найти поток поля  $\vec{r}$  через поверхность сферы единичного радиуса.  
а) 1 б) 3 в)  $4\pi/3$  г)  $4\pi$
4. Найти поток поля  $\vec{\rho}$  через поверхность сферы единичного радиуса. (Вектор  $\vec{\rho}$  имеет компоненты  $(x, y, 0)$ .)  
а) 2 б) 1 в)  $8\pi/3$  г)  $4\pi/3$
5. Вычислить  $\operatorname{div} z\vec{r}$ .  
а) 3 б)  $4z$  в)  $3z$  г)  $z$
6. Вычислить  $\operatorname{div}(\vec{d} \sin(\vec{k}\vec{r}))$ , где  $\vec{d}, \vec{k} = \text{const}, \vec{r}(x, y, z)$   
а) 3 б)  $(\vec{d}\vec{k}) \cos(\vec{k}\vec{r})$  в)  $\cos(\vec{k}\vec{r})$  г)  $(\vec{d}\vec{k})$
7. Вычислить  $\operatorname{rot}(\vec{d} \sin(\vec{k}\vec{r}))$ , где  $\vec{d}, \vec{k} = \text{const}, \vec{r}(x, y, z)$   
а) 0 б)  $[\vec{k}\vec{d}] \sin(\vec{k}\vec{r})$  в)  $-[\vec{k}\vec{d}] \sin(\vec{k}\vec{r})$  г)  $[\vec{k}\vec{d}] \cos(\vec{k}\vec{r})$
8. Найти циркуляцию поля  $\vec{a}(\vec{r})(x - z, y + 2x - z, x + y)$  по окружности единичного радиуса с центром в начале координат, лежащей в плоскости  $(y, z)$ .  
а) 3 б) 1 в)  $2\pi$  г)  $\pi$

#### Критерии оценки теста

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90% предложенных преподавателем тестов. Оценка «хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% тестов.

## 1.2 Контрольная работа (ПР-2)

### Примеры типовых контрольных работ:

#### Контрольная работа 1

Вариант 1

Даны векторы  $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}$  и  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} - \mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ . Найти длины проекций этих векторов друг на друга.

Вариант 2.

Найти ротор сферического векторного поля  $\mathbf{a} = f(r)\mathbf{r}$ ,  $\mathbf{r} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}$ ,  $r = |\mathbf{r}|$ .

Вариант 3.

При каком значении  $t$  данные векторы компланарны?

a)  $\mathbf{a} = \{3, 6, 9\}$ ,  $\mathbf{b} = \{2, 5, 8\}$ ,  $\mathbf{c} = \{1, t, 3\}$ ;

b)  $\mathbf{a} = \{5, 8, 11\}$ ,  $\mathbf{b} = \{3, 5, 7\}$ ,  $\mathbf{c} = \{1, t, 3\}$ .

#### Контрольная работа 2

Вариант 1.

Доказать, что сумма  $\alpha A_{ij} + \beta B_{ij}$  представляет собой компоненты тензора второго ранга, если известно, что  $A_{ij}$  и  $B_{ij}$  – тензоры второго ранга, а  $\alpha$  и  $\beta$  – скаляры.

Вариант 2.

Доказать, что произведение  $\delta_{ij} A_j B_n C_n$  является вектором, если  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$  и  $\mathbf{C}$  – векторы.

Вариант 3.

В некоторой декартовой системе координат известно соотношение  $M_{ijk} = A_i B_{jk}$ . Известно, что  $A_i$  и  $B_{jk}$  составляют компоненты тензоров I-го и II-го рангов соответственно. Доказать, что  $M_{ijk}$  – тензор III-го ранга.

### Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Векторный и тензорный анализ»

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Векторный и тензорный анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### 2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)

1. Основные понятия и определения скалярного поля.
2. Производная по направлению.
3. Градиент скалярного поля.
4. Источниковое векторное поле.
5. Поток векторного поля.
6. Дивергенция, первое уравнение векторного поля.
7. Вычисление дивергенции в ДСК.
8. Ротор векторного поля.
9. Второе уравнение векторного поля.
10. Вычисление ротора в ДСК.
11. Операции первого и второго порядка по набла.
12. Решение уравнений векторного поля.
13. Формулы Грина.
14. Построение КСК.
15. Метрика КСК.
16. Нормировка базиса КСК.
17. Ортогональные КСК.
18. Выражение градиента в орто-КСК.

19. Выражение дивергенции в орто – КСК.
20. Выражение ротора в орто – КСК.
21. Выражение оператора Лапласа в орто – КСК.
22. Тензорный закон преобразования базисных векторов.
23. Общее определение тензора.
24. Сложение и вычитания тензоров.
25. Тензорное умножение.
26. Операция поднятия и опускания индексов.
27. Операция свертки индексов.
28. Альтернирование и симметрирование тензоров.
29. Дифференцирование базисных векторов.
30. Связь символов Кристоффеля с метрическим тензором.
31. Дифференцирование тензоров.
32. Тензор кривизны Римана – Кристоффеля.
33. Геодезические линии.
34. Риманова геометрия.

#### **Критерии зачета по дисциплине «Векторный и тензорный анализ»**

«**Зачет**» ставится, ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«**Не зачет**» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Б1.О.02.02.04\_ФОС Дифференциальные и интегральные уравнения,  
вариационное исчисление**

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Дифференциальные уравнения	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений	ПР-13 ПР-2	
2	Раздел II. Вариационное исчисление.	ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач; Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера	ПР-13 ПР-2	
	зачет	ОПК-2.1, ОПК-2.2.			ПР-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно пользуется методами теории дифференциальных уравнений и вариационного исчисления при постановке и решении научно-технических, математических и физических задач. Умеет применять методы и аппарат теории дифференциальных уравнений в процессе решения физических и математических задач. Умение применять методы теории дифференциальных уравнений и вариационного исчисления.
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	Владеет методологией и понятийным аппаратом теории дифференциальных уравнений и вариационного исчисления для постановки и решения теоретических и практических задач естествознания. Умение проводить вычисления методами теории дифференциальных уравнений и вариационного исчисления. Знает основные понятия и методы теории дифференциальных уравнений и вариационного исчисления.
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Владеет методами теории дифференциальных уравнений и вариационного исчисления. Способность решать задачи теории дифференциальных уравнений и вариационного исчисления. Знание основных понятий теории дифференциальных уравнений и вариационного исчисления.
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Текущая аттестация по дисциплине «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (Устного опроса, контрольной работы, выполнения индивидуальных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1. Индивидуальные домашние задания

##### Пример индивидуальных заданий 1

1. Вычислить форму объёма  $dx \wedge dy$  в полярных координатах, а затем – интеграл  $\int dx dy / \sqrt{x^2 + y^2}$  по кругу радиуса  $R$  с центром в начале координат.

2. Перейти к сферическим координатам в форме работы электрического поля точечного заряда и к цилиндрическим – в форме потока магнитного поля движущегося заряда. В последнем случае ось цилиндрической системы координат направить вдоль движения заряда.

3. В пространстве  $\mathbb{R}^3$  имеется координатный базис 2-форм:  $dx \wedge dy$ ,  $dy \wedge dz$ ,  $dz \wedge dx$ . Разлагая поле точечного заряда по этому базису, получаем  $E = (x dy \wedge dz + y dz \wedge dx + z dx \wedge dy) / r^3$ . Вычислить  $dE$ .

4. Вычислить интеграл от 1-формы  $\alpha = x dx + y dy$  по полуокружностям  $x = r \cos \varphi$ ,  $y = r \sin \varphi$ ,  $0 \leq \varphi \leq \pi$ .

5. Проверить, что форма работы проводника с током замкнута. Следует ли отсюда её точность?

6. Проверить замкнутость формы и найти её потенциал:

а.  $2xy dx + (x^2 - y^2) dy$ ; б.  $e^{-y} dx - (2y + x e^{-y}) dy$ ;

в.  $y dx - (2y \ln y - x) dy$ ; г.  $(2 - 9xy^2) x dx + (4y^2 - 6x^3) y dy$ ;

д.  $(y/x) dx + (y^3 + \ln x) dy$ ; е.  $(2x^3 - xy^2) dx + (2y^3 - x^2y) dy$ .

##### Пример индивидуальных заданий 2

1. Решить систему линейного маятника:  $dx/dt = y$ ,  $dy/dt = -x$ .

2. Решить уравнения:

а.  $(x + y) dx + (x - y) dy = 0$ ; б.  $\dot{y} = \sin y$ ;

в.  $(\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y) dx + x dy / \cos^2 y = 0$ ; г.  $2x^4 y \dot{y} + y^4 = 4x^6$ ;

д.  $x \dot{y} + y - e^x = 0$ ; е.  $y = x \dot{y} - \dot{y}^4$ ;

ё.  $\dot{y}^3 - y + x = 0$ ; ж.  $\ddot{y} + \dot{y} + \dot{y}^3 = 0$ .

3. Определить тип уравнения:

а.  $\dot{y} \operatorname{ctg} x + y = 2$ ; б.  $y dx + (\sqrt{x^2 + y^2} - x) dy = 0$ ;

в.  $3\dot{y}^3 - x \dot{y} + 1 = 0$ ; г.  $x \dot{y} = x \sqrt{y - x^2} + 2y$ ;

- д.  $y = x\dot{y} - \dot{y}^4$ ; е.  $4\dot{y} - y \operatorname{ctg} x = y^5 e^{\cos x}$ ;  
 ё.  $(xye^{x/y} + y^2)dx = x^2 e^{x/y} dy$ ; ж.  $(2x - 1 - y/x^2)dx - (2y - 1/x)dy = 0$ ;  
 з.  $(x^2 + y^2)y\dot{y} + (x^2 - y^2)x = 0$ ; и.  $\dot{y} + \operatorname{tgy} = x/\cos y$ .

### Пример индивидуальных заданий 3

1. Привести к жордановой нормальной форме матрицу

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить жордановы цепочки  $n$ -мерного жорданова блока.  
 3. Вычислить жордановы цепочки матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} \lambda & 1 & 0 \\ 0 & \lambda & 0 \\ 0 & 0 & \lambda \end{pmatrix}.$$

4. Найти общее комплексное и общее действительное решение системы:

- а.  $\dot{x} = 5x + 2y + 2z$ ,  $\dot{y} = x + 6y + 2z$ ,  $\dot{z} = -5x - 7y - 3z$ ;  
 б.  $\dot{x} = x + y$ ,  $\dot{y} = -x + z$ ,  $\dot{z} = -x - y + 2z$ ;  
 в.  $\dot{x} = 2x + 2y - 2z$ ,  $\dot{y} = 2x + 5y - 4z$ ,  $\dot{z} = -2x - 4y + 5z$  ( $\lambda_{1,2} = 1$ ,  $\lambda_3 = 10$ );  
 г.  $\dot{x} = -5x - 4y + 9z$ ,  $\dot{y} = 10x + 9y - 10z$ ,  $\dot{z} = x + y + 3z$  ( $\lambda_1 = -1$ ,  $\lambda_{2,3} = 4$ ).

5. Решить системы, используя матричную экспоненту:

- а.  $\dot{x} = 2x + y$ ,  $\dot{y} = x + 2y$ ; б.  $\dot{x} = -x - 2y$ ,  $\dot{y} = x - 3y$ .

6. Найти и исследовать особые точки:

- а.  $\dot{x} = x^2 - y$ ,  $\dot{y} = \ln(1 - x + x^2) - \ln 3$ ; б.  $\dot{x} = \ln(2 - y^2)$ ,  $\dot{y} = e^x - e^y$ ;  
 в.  $\dot{x} = (2x - y)(x - 2)$ ,  $\dot{y} = xy - 2$ ; г.  $\dot{x} = x^2 - y$ ,  $\dot{y} = x^2 - (y - 2)^2$ ;  
 д.  $\dot{x} = \sqrt{(x^2 - y + 2)} - 2$ ,  $\dot{y} = \operatorname{arctg}(x^2 + xy)$ ; е.  $\dot{x} = \ln[(y^2 - y + 1)/3]$ ,  $\dot{y} = x^2 - y^2$ .

### Пример индивидуальных заданий 4

1. Вычислить первые интегралы:

- а.  $u = (z + y - x)\partial_x + (z + x - y)\partial_y + (x + y - z)\partial_z$ ;  
 б.  $u = (z + x)x\partial_x + (z + y)y\partial_y + (z^2 - xy)\partial_z$ ;  
 в.  $u = (z + e^x)\partial_x + (z + e^y)\partial_y + (z^2 - e^{x+y})\partial_z$ ;  
 г.  $u = x\partial_x + (z + w)\partial_y + (y + w)\partial_z + (y + z)\partial_w$ .

2. Вычислить поток и первые интегралы векторного поля. Проверить, что интегралы действительно сохраняются на интегральных кривых поля.

- а.  $u = x^n \partial_x$ ; б.  $u = \sin x \partial_x$ ; в.  $u = e^x \partial_x$ ;  
 г.  $u = \partial_x + x\partial_y$ ; д.  $u = y\partial_x + x\partial_y$ ; е.  $u = y^{-1}\partial_x + x^{-1}\partial_y$ ,  $x, y > 0$ .

3. Показать, что поле является инфинитезимальной симметрией уравнения (если уравнения нет – найти). Решить это уравнение.

- а.  $u = y\partial_x$ ,  $ydx + (y^3 - x)dy = 0$ ;  
 б.  $u = y\partial_x - x\partial_y$ ,  $(xf(r) + y)dx + (yf(r) - x)dy = 0$ ,  $r = \sqrt{(x^2 + y^2)}$ ;  
 в.  $u = y^3 \partial_x$ .

### Пример индивидуальных заданий 5

- Найти общее действительное решение:

1.  $y^{(3)} - 3\ddot{y} + 3\dot{y} - y = 0$ ;

2.  $\ddot{y} - 4\dot{y} + 5y = 1 + 3\cos x + e^{2x}$ ;
3.  $\ddot{y} - 2\dot{y} + 2y = (x + e^x)\sin x$ ;
4.  $\ddot{y} + 4y = e^x + 4\sin 2x + 2\cos^2 x$ ;
5.  $y^{(3)} + \dot{y} = \sin x + x\cos x$ .

### Пример индивидуальных заданий 6

1. Вычислить вариационную производную для вариационного функционала:

$$L(x, y, z) = \frac{1}{2} \int_a^b (\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2) dt.$$

2. Решить вариационные задачи о нахождении:
  - а. кривой минимальной длины, соединяющей две точки плоскости;
  - б. траектории материальной точки в поле силы тяжести.
3. Найти уравнения лучей света, распространяющегося в плоской среде с неоднородной скоростью света  $c(x, y)$ .
4. Вывести уравнение малых колебаний мембраны.
5. Решить вариационную задачу о нахождении экстремальной площади поверхности вращения с заданной образующей.
6. Задача на условный экстремум. Решить задачу: среди кривых  $y = y(x)$  длины  $l$ , таких, что  $y(a) = y(b) = 0$ , найти ту, которая ограничивает наибольшую площадь.

7. Найти экстремумы функционалов в классе гладких функций на отрезке  $[0; 1]$ , удовлетворяющих граничным условиям  $y(0) = y(1) = 0$ :

- а.  $S[y] = \int_0^1 (y_x^2 + y + 1) dx$ ;
- б.  $S[y] = \int_0^1 (y_x^2 + xy + 1) dx$ ;
- а.  $S[y] = \int_0^1 (y_x^2 + y_x y^n + 1) dx$ .

8. В релятивистской механике интервал  $ds$  (аналог элемента длины в евклидовом пространстве) задаётся выражением  $ds^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$ . Действие для свободной релятивистской частицы определяются формулой:

$$S = -mc \int_a^b ds = -mc^2 \int_{t_a}^{t_b} \sqrt{1 - \frac{\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2}{c^2}} dt,$$

где первый интеграл берётся вдоль мировой линии частицы. Выписать уравнения движения частицы.

9. Найти уравнение кривой наименьшей длины, соединяющей точки  $(0; 0)$  и  $(1; 0)$  и имеющей фиксированную площадь.

10. Решить вариационную задачу:

- а.  $S[y] = \int_0^1 (y_x^2 + x) dx$ ,  $\int_0^1 (y + x^2) dx = 1$ ,  $y(0) = y(1) = 0$ ;
- б.  $S[y] = \int_0^1 (y_x^2 + 2y) dx$ ,  $2 \int_0^1 xy dx = 1$ ,  $y(0) = y(1) = 0$ .

11. По параболическому жёлобу  $x(s) = s$ ,  $y(s) = -s^2/2$  под действием силы тяжести  $mg$  соскальзывает без трения материальная точка. Показать, что её скорость в горизонтальном направлении стабилизируется.

### Пример индивидуальных заданий 7

1. Покажите, что поле  $\xi = x\partial_x + y\partial_y$  является инфинитезимальной симметрией формы  $\mathcal{L} = L(x, y, y_x)dx$  в том и только том случае, когда  $y\partial_y L + L + x\partial_x L = 0$ . Постройте соответствующий заданию закон сохранения, когда  $L = y_x^2/y$ . Выпишите уравнение Эйлера для лагранжиана  $L = y_x^2/y + y_x/x$ . Понижьте порядок уравнения, вычислив закон сохранения.

4. Покажите, что поле  $\xi = \partial_x$  – инфинитезимальная симметрия формы  $\mathcal{L} = L(x, y, y_x)dx$  тогда и только тогда, когда  $\partial_x L = 0$ . Постройте соответствующий закон сохранения.

### **Требования к представлению и оформлению результатов индивидуальных заданий**

Сроки выдачи индивидуальных заданий (ИДЗ) привязываются ко времени изучения соответствующего материала на лекциях и практических занятиях. Решения типовых задач и упражнений рассматриваются на практических занятиях. Защита ИДЗ состоит в проверке самостоятельности решения задач. С этой целью предлагается решить 1-3 типовые задачи равносильные задачам ИДЗ и/или объяснить способ, метод, прием и т.д., использованный для решения какой-либо из задач, выполнить дополнительные задания в рамках представленного ИДЗ.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Выполнение ИДЗ и их защита оцениваются по пятибалльной шкале. Без защиты оценка за ИДЗ не выставляется. Количество баллов соответствует уровню выполнения заданий. Пять баллов соответствует самостоятельному верному выполнению всех заданий. Четыре бала самостоятельному верному выполнению заданий на 76-85%. Три бала – 61-75%. Два балла – менее 60%. Подробно критерии выставления оценок приведены в Приложении 2.

Приведенные в Приложении 2 варианты ИЗ для самостоятельного выполнения охватывают все разделы курса. Для успешного их выполнения необходимо изучить соответствующие материалы лекционного курса и материалы практических занятий.

## **2. Контрольная работа**

### **Пример заданий контрольной работы 1**

Определить тип уравнения и метод решения. Найти общее решение уравнения:

1.  $(x\cos 2y + 1)dx - x^2\sin 2y dy = 0$ ;
2.  $x dx - 2y dy = 2yx^2 dy - xy^2 dx$ ;
3.  $(x^2 + xy + y^2)dx = x^2 dy$ ;
4.  $y - x\dot{y} = x$ ;
5.  $y - x\dot{y} = -2\sqrt{\dot{y}}$ ;
6.  $\dot{y} = (x + y + 1)^2$ ;
7.  $1 + \dot{y}^2 = 2y\ddot{y}$ ;
8.  $\ddot{y}(e^x + 1) + \dot{y} = 0$ ;

9.  $\ddot{y} + y = 1/\cos x$ ;
10.  $2\ddot{y} + 5\dot{y} = 5x^2 - 2x - 1$ ;
11.  $\dot{x} = -5x + 4y, \dot{y} = -9x + 7y$ ;
12.  $\dot{x} = x + y - z, \dot{y} = -x + 4y - 2z, \dot{z} = -2x + 5y - 2z$ .

### Пример заданий контрольной работы 2

1. Найти общее комплексное и общее действительное решение системы:  
 $\dot{x} = 6x - 7y + 4z, \dot{y} = x + z, \dot{z} = -2x + 3y$ .
2. Найти общее действительное решение:
  - а.  $y^{(4)} - 5y^{(2)} + 4y = 0$ ;
  - б.  $\ddot{y} - \dot{y} = 1/(1 + e^x)$ ;
  - в.  $\ddot{y} + \dot{y} = 1/\sin x$ .
3. Найти экстремумы функционала  $S[y] = \int_0^1 (y_x'^2 + y_x y^n + 1) dx$  в классе гладких функций на отрезке  $[0; 1]$ , удовлетворяющих граничным условиям  $y(0) = y(1) = 0$ .
4. Найти экстремум и определить его тип:
  - а.  $S[y] = \int_1^4 \left( \dot{y}^2 + \frac{3y^2}{4x^2} \right) dx, \quad y(1) = 1, \quad y(4) = 8$ ;
  - б.  $S[y] = \int_1^2 \left( 3x^2 y \dot{y} - x^3 \dot{y}^2 + \frac{6y}{x} \right) dx, \quad y(1) = 0, \quad y(2) = 1/8$ ;
  - в.  $S[y] = \int_0^\pi \left( \dot{y}^2 - \frac{9y^2}{4} + 18y \right) dx, \quad y(0) = 4, \quad y(\pi) = 0$ .

### Критерии оценки выполнения контрольной работы

Отметка "Отлично"

Верно выполнено более 85% заданий.

Отметка "Хорошо"

Верно выполнено 75-85% заданий.

Отметка "Удовлетворительно"

Верно выполнено 60-75% заданий.

Отметка "Неудовлетворительно"

Верно выполнено менее 60% заданий.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету

1. Алгебра дифференциальных форм.
2. Замена координат в дифференциальной форме.
3. Дифференцирование форм.
4. Интегрирование форм.
5. Точные и замкнутые формы.
6. Теорема Фробениуса.
7. Геометрический смысл 1-формы.
8. Уравнения Максвелла.
9. Оператор Ходжа.
10. Уравнение первого порядка как дифференциальная система.
11. Уравнения в дифференциалах.

12. Уравнения в полных дифференциалах.
13. Уравнения с разделяющимися переменными.
14. Однородные уравнения.
15. Уравнения, приводящиеся к однородным уравнениям.
16. Метод параметризации.
17. Особые решения.
18. Линейные уравнения.
19. Уравнение Бернулли.
20. Некоторые приемы понижения порядка.
21. Касательный вектор.
22. Касательное расслоение.
23. Векторные поля.
24. Замена координат.
25. Интегральные кривые.
26. Теорема о существовании и единственности.
27. Особые точки векторного поля.
28. Поток векторного поля.
29. Свойства потока.
30. Определение.
31. Пример решения линейной системы.
32. Общее решение в случае, когда собственные векторы образуют базис.
33. Выделение действительных решений.
34. Теорема о жордановом базисе.
35. Жорданова нормальная форма матрицы.
36. Общее решение линейной системы.
37. Матричная экспонента.
38. Свойства матричной экспоненты.
39. Вычисление матричной экспоненты.
40. Двумерная линейная система.
41. Производная Ли функции.
42. Индуцированное отображение форм.
43. Производная Ли формы.
44. Формула Лиувилля.
45. Симметрии и интегрирование уравнений первого порядка.
46. Уравнения с постоянными коэффициентами.
47. Операторное представление.
48. Сопутствующий метод интегрирования.
49. Интегрирование однородного уравнения.
50. Интегрирование неоднородного уравнения с правой частью – квазимногочленом.
52. Вариационная задача.
53. Примеры вариационных задач.
54. Вариационная производная.
55. Необходимое условие экстремума.
56. Оператор Эйлера.

57. Уравнения Эйлера–Лагранжа.
58. Условный экстремум.
59. Гамильтонова система уравнений.
60. Производная Ли формы.
61. Продолжение векторного поля.
62. Теорема Эммы Нетер.

### **Критерии оценки ответа на зачетные вопросы**

5 баллов — если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

4 баллов — знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

3 балл — фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.

3 баллов — незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

**4 Зачтено - 5,4 или 3 балла. Не зачтено - 2 балла**

## Б1.О.02.02.05 ФОС Вероятность в статистической механике и квантовой физике

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Вероятность в статистической механике и квантовой физике»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-3	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<p>Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;</p> <p>Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;</p> <p>Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики</p>	УО-1 ПР-7	
	Разделы 4-6	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	<p>Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач</p> <p>Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений</p>	УО-1 ПР-7	
	Разделы 7-9	ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональн	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и	УО-1 ПР-7	

		ые задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа	прикладных задач; Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера		
<b>2</b>	Зачет	ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Вероятность в статистической механике и квантовой физике»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **3. Текущая аттестация по дисциплине «Вероятность в статистической механике и квантовой физике»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Вероятность в статистической механике и квантовой физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы, теста) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

#### **Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1.1 Собеседование (УО-1)**

##### **Вопросы для собеседования**

1. Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Вычисление вероятностей.
2. Правила суммы и произведения.
3. Размещения с повторениями и без повторений. Перестановки и сочетания без повторений.
4. Перестановки и сочетания с повторениями. Применение формул комбинаторики к вычислению вероятностей.
5. Условные вероятности, формула полной вероятности, теорема Байеса.
6. Повторные независимые испытания с двумя исходами. Теоремы Лапласа и Пуассона.
7. Распределение вероятностей дискретных случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
8. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины.
9. Плотность вероятности. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
10. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
11. Нормальное распределение вероятностей.
12. Цепи Маркова.
13. Первоначальные понятия математической статистики.
14. Числовые характеристики вариационного ряда.
15. Оценка вероятности по относительной частоте. Доверительный интервал.
16. Оценка параметров в статистике.
17. Статистические методы изучения зависимостей между случайными величинами.

##### **Критерии оценки собеседования**

Отметка "Зачтено"

Ответ правильно и полно отражает содержание проблемы по вопросу.

Отметка "Не зачтено"

Ответ не дан или он не полный, содержит существенные ошибки

## 1.2 Конспекты (ПР-7)

### Раздел 1. События и их вероятности

Тема 1. Интуитивный подход к понятиям случайного события и вероятности

Тема 2. Комбинации событий

Тема 3. Аксиомы теории вероятностей

Тема 4. Классический способ подсчета вероятностей

### Раздел 2. Комбинаторика

Тема 1. Правила суммы и произведения

Тема 2. Сочетания

Тема 3. Размещения данного состава

### Раздел 3. Независимость событий

Тема 1. Условная вероятность

Тема 2. Формула полной вероятности. Формула Байеса

### Раздел 4. Схема Бернулли

Тема 1. Биномиальные вероятности

Тема 2. Вероятности  $P_n(k)$  при больших значениях  $n$

Тема 3. Предельная теорема и приближенные формулы Пуассона

Тема 4. Цепи Маркова

### Раздел 5. Случайные величины и законы их распределения

Тема 1. Описательный подход к понятию случайной величины. Дискретные случайные величины

Тема 2. Случайные величины общего вида

Тема 3. Дискретные и непрерывные случайные величины

.

Тема 4. Закон равномерного распределения на отрезке и закон нормального

распределения на прямой

### **Раздел 6. Системы случайных величин**

Тема 1. Формальное определение системы двух случайных величин. Система дискретного типа

Тема 2. Функция распределения системы  $(x, y)$ . Плотность вероятности

Тема 3. Независимые случайные величины

Тема 4. Функции случайной величины

Тема 5. Система любого числа случайных величин. Функции от нескольких случайных величин

### **Раздел 7. Числовые характеристики случайных величин**

Тема 1. Математическое ожидание дискретной случайной величины

Тема 2. Свойства математического ожидания

Тема 3. Дисперсия случайной величины

Тема 4. Дисперсия суммы случайных величин. Корреляционный момент

### **Раздел 8. Закон больших чисел и центральная предельная теорема**

Тема 1. Неравенство Чебышева

Тема 2. Различные формы закона больших чисел

Тема 3. Центральная предельная теорема теории вероятностей

### **Раздел 9. Элементы математической статистики**

Тема 1. Вариационный ряд

Тема 2. Оценки параметров распределения

Тема 3. Корреляция

Тема 4. Метод наименьших квадратов

### **Критерии оценивания конспектов**

Конспект должен быть написан студентом самостоятельно. В нем структурно должны быть отражены основные идеи заслушанной лекции, законы, соотношения и выводы.

- отлично – более 85% содержания лекции;
- хорошо – более 75% содержания лекции, но менее 85%;
- удовлетворительно – более 60% содержания лекции, но менее 75%;
- неудовлетворительно – менее 60% содержания лекции
-

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Вероятность в статистической механике и квантовой физике»**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Вероятность в статистической механике и квантовой физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Интуитивный подход к понятиям случайного события и вероятности. Случайные события и предмет теории вероятностей. «Статистическое определение» вероятности случайного события.

2. Комбинации событий. Правило сложения вероятностей. Сумма и произведение событий. Противоположное событие. Равенство между событиями. Правило сложения вероятностей.

3. Аксиомы теории вероятностей. Аксиомы событий. Аксиомы вероятностей. Вероятностные схемы. Предмет теории вероятностей. Вероятность как мера.

4. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности.

5. Комбинаторика. Правила суммы и произведения. Размещения и перестановки.

6. Сочетания. Бином Ньютона.

7. Размещения данного состава. Полиномиальная формула. Применение комбинаторики к подсчету вероятностей.

8. Условная вероятность. Независимые события и правило умножения вероятностей.

9. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

10. Схема Бернулли. Биномиальные вероятности. Наиболее вероятное число успехов. Среднее число успехов.

11. Вероятности  $P_n(k)$  при больших значениях  $n$ . Приближенные формулы Лапласа.

12. Предельная теорема и приближенные формулы Пуассона.

13. Цепи Маркова. Определение и способ задания цепи Маркова. Примеры марковских цепей. Нахождение вероятностей переходов за несколько шагов. Теорема Маркова (о предельных вероятностях).

14. Описательный подход к понятию случайной величины. Дискретные случайные величины.

15. Случайные величины общего вида. Функция распределения. Борелевские множества на прямой. Общее определение случайной величины. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Условия, при

которых заданная функция  $F(x)$  является функцией распределения.

16. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Дискретная случайная величина и ее функция распределения. Непрерывные случайные величины. Способ их построения. Случайные величины, имеющие плотность вероятности.

17. Закон равномерного распределения на отрезке и закон нормального распределения на прямой.

18. Формальное определение системы двух случайных величин. Система дискретного типа.

19. Функция распределения системы  $(x, y)$ . Плотность вероятности.

20. Независимые случайные величины. Определение независимости случайных величин. Случай системы дискретного типа. Случай, когда существует плотность вероятности. Нормальное распределение на плоскости.

21. Функции случайной величины. Определение функции. Распределение функции. Случай, когда величина  $x$  дискретная.

22. Система любого числа случайных величин. Функции от нескольких случайных величин.

23. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Математическое ожидание случайной величины общего вида. Математическое ожидание случайной величины, имеющей плотность вероятности.

24. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание суммы. Математическое ожидание произведения.

25. Дисперсия случайной величины. Определение дисперсии и среднего квадратичного отклонения. Вычисление дисперсии. Нормированные случайные величины.

26. Дисперсия суммы случайных величин. Корреляционный момент.

27. Неравенство Чебышева.

28. Различные формы закона больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

29. Центральная предельная теорема теории вероятностей. Применение центральной предельной теоремы. Связь с приближенной формулой Лапласа.

30. Элементы математической статистики. Вариационный ряд. Таблица частот. Гистограмма.

31. Оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к оценкам параметров. Оценка для математического ожидания. Оценки для дисперсии. Смещенность оценки дисперсии.

32. Корреляция.

33. Метод наименьших квадратов.

### **Критерии зачета по дисциплине «Вероятность в статистической механике и квантовой физике»**

«**Зачет**» ставится, ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«**Не зачет**» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.О.02.02.06\_ФОС\_Элементы функционального анализа в теоретической физике

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Элементы функционального анализа в теоретической физике»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Гильбертовы пространства	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач	ПП-2	
			Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности		
			Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений		
		ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;		
			Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;		
			Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера		

		математического анализа			
2	Раздел II. Операторы в гильбертовом пространстве	ОПК-2.1 Использует в профессиональной деятельности основы математических дисциплин	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач	ПП-2	
Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности					
Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений					
ОПК-2.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и (или) естественнонаучных знаний, методов математического анализа		Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;			
		Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;			
		Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера			
3	Зачет				УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Элементы функционального анализа в теоретической физике»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Текущая аттестация по дисциплине «Элементы функционального анализа в теоретической физике»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Элементы функционального анализа в теоретической физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1 Контрольная работа (ПР-2)

##### Раздел №1

**Вариант 1.** В пространстве  $\ell_2$  найти ортогональное дополнение до подпространства  $L = \{ x = \{\xi_k\} \in \ell_2 : \xi_1 - 2\xi_3 + 3\xi_4 = 0 \}$ , ортогональную проекцию элемента  $x_0 = \{(-1, 3, \dots)_k\}_{k=1}^\infty$  на  $L$ , расстояние от  $x_0$  до  $L$  и до  $L^\perp$ .

**Вариант 2.** В пространстве  $L_2[-1, 1]$  найти элемент наилучшего приближения для  $x(t) = 1 + t - 1/3$  подпространством  $L = \langle t, t^2, t^3 \rangle$ .

##### Раздел №2

**Вариант 1.** Пусть оператор  $A: C^1[a, b] \rightarrow C[a, b]$  действует по правилу  $(Ax)(t) = x(a) + x'(a)(t - a)$ . Проверить, является ли  $A$  линейным, ограниченным, непрерывным?

**Вариант 2.** Функционал  $f: L_2[0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$  действует по правилу  $f(x) = |x(1)|$ . Проверить, является ли  $f$  линейным, ограниченным, непрерывным?

**Вариант 3.** Сходится ли последовательность операторов  $A_n x = (\xi_{n+1}, \xi_n, \dots, \xi_{2n}, \xi_{2n-1}, 0, 0, \dots)$ ,  $A_n: C^0 \rightarrow \ell_1$ , поточечно? Сходится ли она равномерно?

#### Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечания по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Элементы функционального анализа в теоретической физике»**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Элементы функционального анализа в теоретической физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Евклидовы пространства. Ортогональные системы.
2. Нормированные пространства. Определение и связь с евклидовыми пространствами.
3. Элементы теории меры и интеграла Лебега.
4. Интеграл Лебега–Стилтьеса и борелевские меры на вещественной оси.
5. Гильбертовы пространства. Определение и примеры.
6. Тензорные произведения гильбертовых пространств
7. Топологии на пространствах ограниченных операторов. Определения и примеры. Слабая сходимость операторов в гильбертовом пространстве.
8. Сопряженные операторы. Определения и примеры. Сопряженные операторы в гильбертовом пространстве.
9. Спектр линейного оператора. Определение и начальная классификация Резольвента и аналитические функции со значениями в банаховом пространстве. Спектр сопряженного оператора.
10. Полярное разложение. Положительные операторы и квадратные корни.
11. Компактные операторы. Определение и примеры. Компактные операторы и сходимость.
12. Подпространства компактных операторов. Операторы Гильберта–Шмидта.

### **Образец билета на зачете**

#### **Билет № 1**

1. Гильбертовы пространства. Определение и примеры.

### **Критерии оценки зачета**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Элементы функционального анализа в теоретической физике»:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные

замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

### Б1.О.02.03.01\_ФОС Механика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «МЕХАНИКА»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная
1	Раздел I. Основы формальных представлений классической механики, динамика и законы сохранения	<b>ОПК-1.3</b> Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы; <b>Умеет</b> применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений; <b>Владет</b> навыками применения фундаментальных законов физики и математики	ПР-7 ПР-2	
2	Раздел II. Колебания	<b>ОПК-1.3</b> Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы; <b>Умеет</b> применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений; <b>Владет</b> навыками применения фундаментальных законов физики и математики	ПР-7 ПР-2	
	Раздел 3	<b>ОПК-1.3</b> Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы; <b>Умеет</b> применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений; <b>Владет</b> навыками применения фундаментальных законов физики и математики	ПР-7 ПР-2	
	Экзамен	ОПК-1.3			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Механика»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

#### **4. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Механика»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Наименование дисциплины» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической/контрольной работы, реферата, эссе, тестирования – указать то, что используется в таблице выше) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

#### **Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1.1. Темы Конспектов лекций (Пр-7) по разделу 1**

2. Перемещение тела. Инерциальная и неинерциальная системы отсчета система отсчета.
3. Траектория. Перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение.
4. Вращательное УО-1 движение. Угловое перемещение и угловая скорость. Зависимость угловой скорости от времени (вывод). Связь между линейными и угловыми характеристиками движения (вывод).
5. Прямые и обратные преобразования Лоренца (вывод). Следствия из преобразований Лоренца. Пространство Минковского. Мировая линия. Пространство и время. Интервал.
6. Релятивистское преобразование скоростей (прямое и обратное (вывод)).
7. Динамика материальной точки. Сила. Масса (гравитационная и инертная). Второй и третий закон Ньютона.

##### **по разделу 2**

8. Движение частицы в однородном силовом поле. Координаты точки в однородном силовом поле (вывод).
9. Закон сохранения импульса для системы материальных точек (замкнутой и незамкнутой) (вывод). Импульс. Импульс силы.
10. Реактивное движение. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского (вывод). Реактивная сила. Формула Циолковского (вывод).
11. Три закона Кеплера. Следствия из закона Кеплера. Задача двух тел. Закон всемирного тяготения (вывод). Границы применения закона всемирного

тяготения. Первая космическая скорость (вывод). Вторая космическая скорость (вывод).

## по разделу 2

12. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Силы упругости. Квазиупругие силы. Потенциальные силы. Консервативные силы. Центральные силы. Диссипативные силы. Связь между потенциальной консервативной силой и потенциальной энергией (вывод). Градиент. Закон сохранения энергии в механике (для замкнутой или незамкнутой системы) (вывод).

13. Элементарная работа. Единицы измерения. Мощность. Единицы измерения.

Центральный удар шаров. Абсолютно упругий (вывод) и абсолютно неупругий удар (вывод). Коэффициент восстановления.

### Критерии оценивания конспектов

Конспект должен быть написан студентом самостоятельно. В нем структурно должны быть отражены основные идеи заслушанной лекции, законы, соотношения и выводы.

- отлично – более 85% содержания лекции;
- хорошо – более 75% содержания лекции, но менее 85%;
- удовлетворительно – более 60% содержания лекции, но менее 75%;
- неудовлетворительно – менее 60% содержания лекции

#### ○ 1.2. Пример типовой контрольной работы ( ПР-2)

##### Вариант 1

1. Находящееся на  $h$  над Землей тело бросили горизонтально с начальной скоростью  $v_0$ . Найти закон движения тела, уравнение траектории, законы изменения скорости и ускорения, а также нормальную и тангенциальные проекции ускорения и радиус кривизны траектории в произвольный момент времени.

##### Вариант 2

2. Определить форму траектории каплей дождя на боковом стекле трамвая, движущегося горизонтально со скоростью  $v_1$ , во время его торможения с ускорением  $a$ . Капли дождя падают на землю вертикально вниз, и их скорость относительно земли постоянна и равна  $v_2$ .

##### Вариант 3

3. Найти закон движения материальной точки, движущейся в однородном и постоянном силовом поле с начальной скоростью  $v_0$ , направленной под произвольным углом  $\alpha$  к силе  $F$ .

Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ

#### Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

#### Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

#### Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

#### Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### 5. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

##### 5.1. Вопросы к экзамену (УО-1)

1. Понятие физика. Перемещение тела. Тело отсчета, системы отсчета. Понятие инерциальной и неинерциальной систем отсчета. Преобразования Галилея. Понятия пространства и времени. Конфликт между классической механикой Ньютона и электродинамикой Максвелла. Постулаты Эйнштейна. Относительность пространства и времени.
2. Кинематика материальной точки. Траектория. Перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение. Связь между тангенциальным и нормальным ускорением (вывод).
3. Вращательное движение. Угловое перемещение и угловая скорость. Зависимость угловой скорости от времени (вывод). Связь между линейными и угловыми характеристиками движения (вывод).
4. Прямые и обратные преобразования Лоренца (вывод). Следствия из преобразований Лоренца. Пространство Минковского. Мировая линия. Пространство и время. Интервал.
5. Релятивистское преобразование скоростей (прямое и обратное (вывод)).
6. Динамика материальной точки. Сила. Масса (гравитационная и инертная). Второй и третий закон Ньютона.
7. Движение частицы в однородном силовом поле. Координаты точки в однородном силовом поле (вывод).
8. Закон сохранения импульса для системы материальных точек (замкнутой и незамкнутой) (вывод). Импульс. Импульс силы.

9. Реактивное движение. Движение тела с переменной массой. Уравнение Мещерского (вывод). Реактивная сила. Формула Циолковского (вывод).
10. Три закона Кеплера. Следствия из закона Кеплера. Задача двух тел. Закон всемирного тяготения (вывод). Границы применения закона всемирного тяготения. Первая космическая скорость (вывод). Вторая космическая скорость (вывод).
11. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Силы упругости. Квазиупругие силы. Потенциальные силы. Консервативные силы. Центральные силы. Диссипативные силы. Связь между потенциальной консервативной силой и потенциальной энергией (вывод). Градиент. Закон сохранения энергии в механике (для замкнутой или незамкнутой системы) (вывод).
12. Элементарная работа. Единицы измерения. Мощность. Единицы измерения.
13. Центральные удар шаров. Абсолютно упругий (вывод) и абсолютно неупругий удар (вывод). Коэффициент восстановления.
14. Свободные оси. Главные моменты инерции. Гироскоп. Гироскопический эффект. Угловая скорость прецессии гироскопа (вывод). Применение гироскопа.
15. Эквивалентность инертной и гравитационной масс. Опыты Этвиша. Гравитационная постоянная. Опыт Кавендиша.
16. Напряженность гравитационного поля. Потенциал гравитационного поля. Связь между напряженностью и потенциалом гравитационного поля (вывод).
17. Динамика вращательного движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Центр масс. Координаты центра масс. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела.
18. Момент силы (относительно точки и оси). Момент импульса (относительно точки и оси). Уравнение моментов (вывод). Основной закон динамики (вывод).
19. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела (вывод). Теорема Гюйгенса-Штейнера (вывод). Связь момента инерции относительно точки с моментами инерции относительно оси и плоскости (вывод).
20. Момент инерции стержня (вывод). Момент инерции диска (вывод). Момент инерции цилиндра (вывод). Момент инерции параллелепипеда (вывод). Свободные оси. Главные моменты инерции.
21. Гироскоп. Гироскопический эффект. Прецессия гироскопа. Угловая скорость прецессии гироскопа (вывод). Применение гироскопа. Нутация.
22. Колебательное движение. Гармонические колебания. Характеристики колебательного движения (период, частота, циклическая частота, амплитуда, фаза, начальная фаза). Физический маятник. Период физического маятника (вывод).
23. Математический маятник. Период колебания математического маятника (вывод). Центр качания. Приведенная длина. Энергия гармонических колебаний (вывод).

24. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты и одинакового направления (вывод).
25. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты (вывод). Зависимость траектории от разности начальных фаз. Фигуры Лиссажу. Сравнение частот двух источников сигнала. Настройка одного сигнала под частоту другого.
26. Сложение колебаний с близкими частотами (вывод). Биения. Амплитуда биения (вывод). Период биения. Частота биения. Колебания связанных маятников.
27. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний (вывод). Коэффициент затухания. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность.
28. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (вывод). Резонанс. Частота резонанса (вывод). Амплитуда при резонансе (вывод). График амплитуды при резонансе. Сдвиг фаз. График сдвига фаз. Анализ графиков.
29. Волна. Механическая волна. Упругие волны. Фронт волны. Волновая поверхность. Волновое поле. Плоская сферическая волна. Продольная и поперечная волны. Зависимость скорости волны от модуля Юнга и модуля сдвига.
30. Уравнение бегущей волны (вывод). Дифференциальное уравнение волны (вывод). Длина волны. Интерференция. Условия максимумов и минимумов (вывод). Когерентные волны. Стоячие волны. Условие максимумов и минимумов (вывод).
31. Энергия волны (вывод). Плотность энергии. Вектор Умова.
32. Звуковые волны. Эффект Доплера. Изменение частоты при движении источника и приемника (вывод).
33. Сухое и жидкое трение. Какова природа сил трения? Получите формулу силы трения качения. При каких деформациях возникают силы трения качения?
34. Виды и типы деформации. Относительная и абсолютная деформация. Закон Гука для деформации растяжения и деформации сдвига. Диаграмма растяжения. Физический смысл модуля Юнга и модуля сдвига. Что такое коэффициент Пуассона? Доказать, что коэффициент Пуассона меньше или равен 0,5. Физический смысл коэффициента трения качения.

## Примерные варианты экзаменационных билетов

### Экзаменационный билет № 1

1. Понятие физика. Перемещение тела. Тело отсчета, системы отсчета. Понятие инерциальной системы отсчета. Преобразования Галилея. Понятия пространства и времени. Постулаты Эйнштейна.

2. Момент силы (относительно точки и оси). Момент импульса (относительно точки и оси). Уравнение моментов (вывод). Основной закон динамики. (вывод).

3. Задача.

### Экзаменационный билет № 2

1. Постулаты Эйнштейна. Обратные преобразования Лоренца (вывод). Первое следствие из преобразований Лоренца (вывод). Интервал.

2. Гармонические колебания. Характеристики колебательного движения (период, частота, циклическая частота, амплитуда, фаза, начальная фаза). Энергия гармонических колебаний.

3. Задача.

### Экзаменационный билет № 3

1. Закон сохранения импульса для системы материальных точек (замкнутой и незамкнутой) (вывод). Импульс.

2. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (вывод). Резонанс. Частота резонанса (вывод). Амплитуда при резонансе (вывод). График амплитуды при резонансе. Сдвиг фаз. Анализ графика амплитуды.

3. Задача.

### Экзаменационный билет № 4

1. Три закона Кеплера. Следствия из закона Кеплера. Задача двух тел. Закон всемирного тяготения (вывод). Границы применения закона всемирного тяготения.

2. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний (вывод). Коэффициент затухания. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность.

3. Задача.

## Экзаменационный билет № 5

1. Элементарная работа. Единицы измерения. Мощность. Единицы измерения.

2. Длина волны. Когерентные волны. Интерференция. Условия максимумов и минимумов (вывод).

3. Задача.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене **по дисциплине «Механика»**:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.02.03.02 ФОС Молекулярная физика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Молекулярная физика»

Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел I. Молекулярная физика. Статистический метод	<b>ОПК-1.3</b> Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;  <b>Умеет</b> применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;  <b>Владеет</b> навыками применения фундаментальных законов физики и математики	УО-1 ПР-2
Раздел II. Основные принципы(начала ) термодинамики	<b>ОПК-1.3</b> Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;  <b>Умеет</b> применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;  <b>Владеет</b> навыками применения фундаментальных законов физики и математики	УО-1 ПР-2	
Экзамен	ОПК-1.3			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Молекулярная физика»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **6. Текущая аттестация по дисциплине «Молекулярная физика»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Молекулярная физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы, собеседование) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.2 Собеседование (УО-1)**

##### **Вопросы к собеседованию по разделам:**

##### **Раздел 1:**

###### **Вариант 1**

Распределение Максвелла. Вид функции распределения молекул по абсолютным значениям скоростей. График функции распределения молекул по абсолютным значениям скоростей.

###### **Вариант 2**

Барометрическая формула (вывод). Распределение Больцмана и закон Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.

###### **Вариант 3**

Броуновское движение. Расчет среднего квадрата смещения броуновской частицы (вывод формулы Смолуховского-Эйнштейна).

###### **Вариант 4**

Эффективный диаметр и эффективное сечение молекул газа. Вывод средней длины свободного пробега молекул газа и распределения свободных пробегов молекул газа.

##### **Раздел 2:**

###### **Вариант 1**

Термодинамическое неравновесное состояние системы: релаксационные процессы и явления переноса, Общая теория процессов переноса в газах, Вывод общего уравнения процесса переноса на основе молекулярно-кинетической теории,

###### **Вариант 2**

Нулевое начало термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа, теплота, внутренняя энергия в интегральной и дифференциальной форме. Вычисление этих термодинамических функций

###### **Вариант 3**

Второе начало термодинамики. Расчет к.п.д. тепловых и холодильных машин,

в которых идеальный газ совершает циклы, состоящие из различных изопроцессов (например: циклы Дизеля и Отто). Цикл Карно и к.п.д. цикла Карно

#### **Вариант 4**

Добавочное (капиллярное) давление в жидкости под произвольной поверхностью. Формула Лапласа Приращение свободной энергии поверхностного слоя жидкости. Расчет количества тепла, необходимого для образования единицы площади поверхностного слоя жидкости при изотермическом увеличении ее поверхности

### **Критерии оценки собеседования**

Отметка "Зачтено"

Ответ правильно и полно отражает содержание проблемы по вопросу.

Отметка "Не зачтено"

Ответ не дан или он не полный, содержит существенные ошибки.

### **1.3 Контрольная работа (ПР-2)**

**Примеры типовых контрольных работ по разделам:**

**Раздел 1:**

**Вариант 1:**

Найти относительную долю молекул азота, находящегося при температуре  $T = 290 \text{ K}$ , скорости которых отличаются от наиболее вероятной скорости  $v_{\text{нв}}$  не больше, чем на  $\Delta v = 1 \text{ м/с}$ .

**Вариант 2:**

Вычислить среднее значение модуля проекции скорости  $|v_{\perp}|$  молекул максвелловского газа на произвольную неподвижную плоскость. Температура газа  $T$ , молярная масса  $\mu$ .

**Раздел 2:**

**Вариант 1:**

Определить число и характер степеней свободы молекул газа, для которого показатель адиабаты  $\gamma$  равен: а) 1,40; б) 1,33; в) 1,17.

**Вариант 2:**

Получить для идеального газа уравнение политропического процесса в  $p$ – $V$ ,  $T$  –  $V$  и  $p$  – $T$  переменных, считая известными молярные теплоемкости газа в изохорическом  $C_V$  и изобарическом  $C_p$  процессах, а также теплоемкость  $C$  в заданном политропическом процессе.

**Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ**

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.

2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.

2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Молекулярная физика»**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Молекулярная физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

1. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Характеристики молекул и количества вещества и связи между ними.

2. Постоянные Авогадро и Лошмидта. Тепловое движение молекул. Потенциальная кривая межмолекулярного взаимодействия.

3. Агрегатные состояния вещества и их признаки. Статистический и термодинамический методы в молекулярной физике.

4. Эмпирические газовые законы, расширение твердых тел. Идеальный газ. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

5. Давление идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа.

6. Температура и ее физический (статистический) смысл в молекулярно-кинетической теории. Теплообмен и термодинамическое равновесие, термометрическое свойство и термометрическая величина. Термодинамическая шкала температур.

7. Вывод уравнения состояния идеального газа на основе молекулярно-кинетической теории. Изопрцессы. Изотермический коэффициент сжимаемости, температурные коэффициенты объемного расширения и давления.

8. Скорости молекул газа. Измерение скоростей молекул газа (опыт Штерна, метод молекулярных пучков).

9. Элементы теории вероятности: случайные события и случайные величины, частота и вероятность, дискретное и непрерывное распределение вероятности, плотность вероятности, условие нормировки, теоремы сложения и умножения, средние значения случайных величин, флуктуации.

10. Распределение Максвелла. Вывод функции распределения молекул по проекциям скоростей. График функции распределения молекул по проекциям скоростей.
11. Распределение Максвелла. Вывод функции распределения молекул по абсолютным значениям скоростей. Геометрическое истолкование полученной функции.
12. Распределение Максвелла в приведенном виде. Характерные скорости молекул в распределении Максвелла: наивероятнейшая скорость, средняя и средняя квадратичная скорости, средняя скорость по проекции, среднее значение модуля проекции скорости, средняя относительная скорость. Связь между характерными скоростями.
13. Закон Паскаля и вывод барометрической формулы. Распределение Больцмана и закон Больцмана (вывод).
14. Распределение Максвелла по кинетическим энергиям. Связь между распределениями Максвелла и Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана. Распределение Больцмана для дискретного спектра значений энергии.
15. Броуновское движение. Расчет среднего квадрата смещения броуновской частицы (вывод формулы Смолуховского-Эйнштейна).
16. Элементы молекулярно-кинетической теории неравновесных процессов: равновесное и неравновесное состояния, процессы релаксации и процессы переноса.
17. Эффективный диаметр и эффективное сечение молекул газа. Вывод средней длины свободного пробега и распределение свободных пробегов частиц.
18. Потенциальная кривая межмолекулярного взаимодействия и зависимость эффективного диаметра и средней длины свободного пробега молекул от температуры и давления для газов и жидкостей.
19. Общая теория процессов переноса в газах. Диффузия и самодиффузия. Коэффициент диффузии и его зависимость от температуры и давления.
20. Общая теория процессов переноса в газах. Вязкость или внутреннее трение. Коэффициент вязкости и его зависимость от температуры и давления.
21. Общая теория процессов переноса в газах. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности и его зависимость от температуры и давления.
22. Нулевое начало термодинамики. Термодинамические процессы: равновесные или квазистатические, обратимые и необратимые, круговые или циклические.
23. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия, работа и теплота. Принцип эквивалентности теплоты и работы.
24. Теплоемкость тела, удельная и молярная теплоемкости. Теплоемкость газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Энтальпия. Число степеней свободы. Вывод уравнения Роберта-Майера.
25. Адиабатный процесс. Вывод уравнения Пуассона. Работа при адиабатном процессе.
26. Политропный процесс. Вывод уравнения политропы и его анализ.

27. Классическая теория теплоемкости газов и твердых тел. Закон Дюлонга-Пти. Недостатки классической теории теплоемкости.
28. Элементы квантовой теории теплоемкости твердых тел. Теория и формула Эйнштейна. Теория и закон Дебая. Температура Дебая и ее физический смысл.
29. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса, Кельвина и Планка. КПД тепловой и холодильной машины.
30. Идеальный обратимый (квазистатический) процесс. Цикл Карно. Вывод работы и КПД цикла Карно.
31. Теорема Клаузиуса о приведенной теплоте. Энтропия и ее термодинамический смысл в идеальном обратимом процессе.
32. Математическое описание квазистатических изопроцессов на основе второго начала термодинамики. T-S диаграммы.
33. Статистический смысл второго начала термодинамики. Вывод формулы Больцмана для энтропии. Закон возрастания энтропии Клаузиуса. Энтропия необратимых процессов.
34. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Расчет поправок на объем и давление реального газа. Физический смысл постоянных в уравнении Ван-дер-Ваальса.
35. Теоретические изотермы реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние вещества и критические параметры состояния вещества. Опалесценция. Закон соответственных состояний.
36. Эффект Джоуля-Томсона. Внутренняя энергия реального газа. Термодинамика эффекта Джоуля-Томсона. Расчет дифференциального эффекта Джоуля-Томсона. Интегральный эффект Джоуля-Томсона.
37. Явление кривизны поверхности жидкости. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью.
38. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления. Формула Лапласа.
39. Фазовые равновесия и фазовые переходы. Зависимость температуры фазового перехода от давления. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграммы фазовых состояний. Тройная точка.
40. Характеристические функции. Соотношения Максвелла. Уравнения Гиббса-Гельмгольца. Первое и второе TdS.

### **Образец экзаменационного билета**

#### **Экзаменационный билет № 1**

1. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Характеристики молекул и количества вещества и связи между ними.
2. Общая теория процессов переноса в газах. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности и его зависимость от температуры и давления.

### **Критерии оценки к экзамену**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов)на

экзамене по дисциплине «Молекулярная физика»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

### Б1.О.03.01.03 ФОС Электричество и магнетизм

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Электричество и магнетизм»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Электрические законы	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы	Пр-2 Пр-1	
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений		
			Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики		
2	Раздел II. Электрический ток	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы	Пр-2 Пр-1	
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений		
			Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики		
3	Раздел III. Электрическое поле	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы	Пр-2 Пр-1	
			Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений		
			Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики		
4	Экзамен	ОПК-1.3			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Электричество и магнетизм»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Текущая аттестация по дисциплине «Электричество и магнетизм»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Электричество и магнетизм» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### 1. Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1 Пример типовой контрольной работы (ПР-2)

##### Вариант № 1

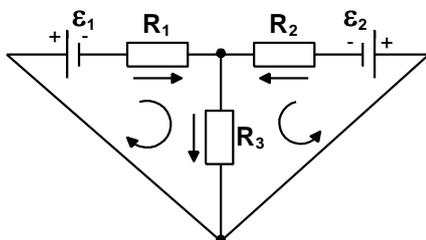
В трех вершинах квадрата со стороной 40 см находятся положительные заряды по 5 мКл каждый. Найти напряженность в четвертой вершине квадрата.

##### Вариант № 2

Два одинаковых алюминиевых шарика радиусом 5 мм и зарядами 0.18 мкКл и  $-0.08$  мкКл подвесили на нитях длиной 40 см к одной точке. Какие величины могут быть определены по данным задачи. Предложите возможное решение.

##### Вариант № 3

Составьте систему уравнений Кирхгофа для данной цепи. Подберите данные для возможного решения.



##### Вариант № 4

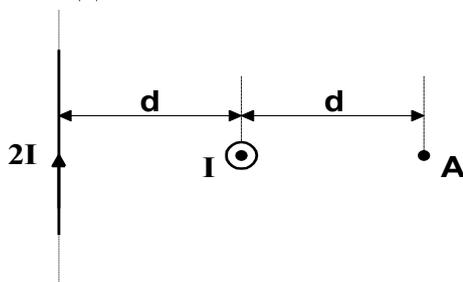
К источнику тока подключен реостат. При сопротивлении реостата 4 Ом и 9 Ом выделяется одинаковая полезная мощность 25 Вт. Определить ЭДС источника тока.

##### Вариант № 5

К источнику тока подсоединен провод длиной 10 м, сила тока в котором равна 5 мА. Найти силу тока при уменьшении длины провода на 25% при неизменном напряжении источника тока.

### Вариант № 6

Сформулируйте условие задачи по предложенному рисунку. Представьте решение задачи.



### Вариант № 7

Проволочный виток радиусом 4 см и сопротивлением 0.01 Ом находится в поле с индукцией 200 мТл. Плоскость витка составляет угол  $30^{\circ}$  с линиями индукции. Какой заряд потечет по витку при выключении магнитного поля?

### Вариант № 8

Колебательный контур с конденсатором емкостью 1 мкФ настроен на частоту 400 Гц. Если последовательно этому конденсатору подключить другой конденсатор, то частота колебаний станет 800 Гц. Определить емкость второго конденсатора.

### Вариант № 9

Найти в произвольной точке напряженность поля, создаваемого положительным зарядом, равномерно распределенным с поверхностной плотностью  $\sigma$  на бесконечной плоскости.

### Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.

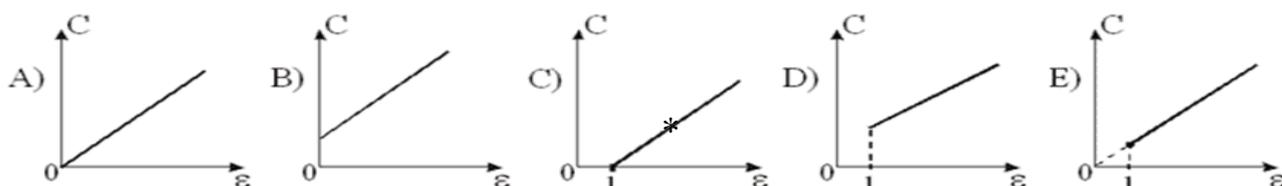
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

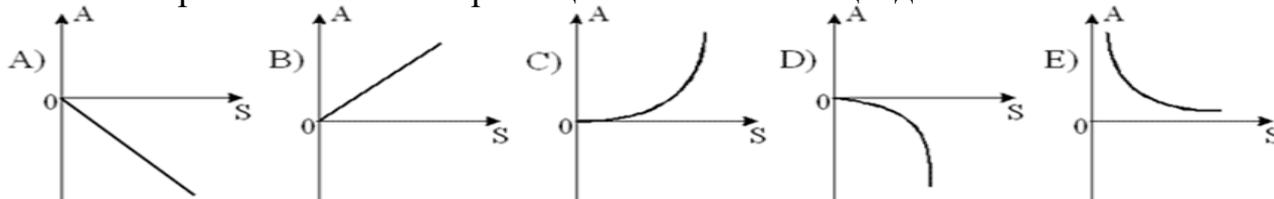
1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## 1.2 Примеры тестовых заданий (ПР-1)

1. Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость емкости плоского конденсатора от диэлектрической проницаемости среды, заполняющей все пространство между обкладками конденсатора?

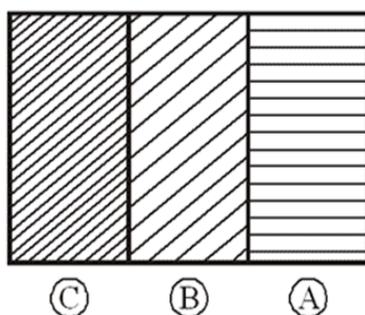


2. Отрицательно заряженная частица движется по направлению силовой линии в однородном электростатическом поле. Пренебрегая силой тяжести установить, какой из нижеприведенных графиков наиболее точно отражает зависимость работы поля по перемещению этой частицы до остановки



- a) 2, 3, 4
- b) 2, 3, 5
- c) 3, 5
- d) 1, 3, 5
- e) 1, 2, 4

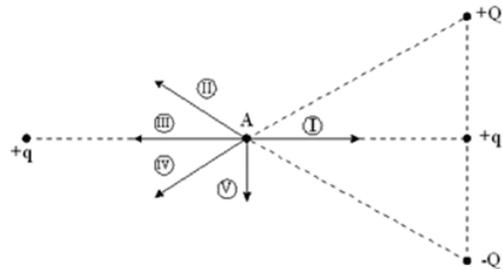
4. Положительно заряженное тело подносится к трем соприкасающимся пластинам А, В, С. Пластины В, С - проводник, а А - диэлектрик. Какие заряды будут на пластинах после того, как пластина В была бы полностью вытащена? А



- A)  $q_A=0; q_B<0; q_C>0$
- B)  $q_A=q_B=q_C=0$
- C)  $q_A<0; q_B>0; q_C=0$
- D)  $q_A<0; q_B=0; q_C>0$
- E)  $q_A>0; q_B>0; q_C<0$

5. Определить направление вектора силы действующей на положительный заряд, находящийся в точке А. Заряды Q и -Q расположены в вершинах равностороннего треугольника, два других заряда расположены симметрично относительно точки А.

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5



6. Какое из утверждений неверно:

- a) источником переменного электрического поля может являться переменное магнитное поле;
- б) источником магнитного поля являются как движущиеся заряды, так и переменное магнитное поле;
- в) в природе существуют магнитные заряды, как источник магнитного поля;
- г) источником электрического поля являются заряды.

7. Величина численно равная силе со стороны магнитного поля, действующего на единичный элемент тока, расположенный перпендикулярно силовым линиям поля называется:

- a) магнитной индукцией;
- б) магнитным моментом;
- в) напряжённостью;
- г) силой Лоренца.

8.  $W = \frac{\mu^2}{2} \frac{I^2}{2}$ . Эта формула для нахождения:

- a) индуктивности;
- б) энергии магнитного поля;
- в) тока самоиндукции;
- г) энергии выделяемой проводником при прохождении через него единичного заряда.

9. С помощью какого закона, можно определить магнитную индукцию полей различных конфигураций:

- a) закона Фарадея;
- б) закона Максвелла;
- в) закона Био-Савара-Лапласа;
- г) закона Больцмана.

10. Какой характер движения имеет электрически заряженная частица в поперечном магнитном поле:

- а) движение по окружности;
- б) движение по винтовой линии;
- в) движение по прямой;
- г) движение по параболе.

### **Критерии оценки выполнения тестирования**

#### **Отметка "Отлично"**

Дан верный ответ более чем на 85% тестовых вопросов.

#### **Отметка "Хорошо"**

Дан верный ответ более чем на 75%, но менее, чем на 85% тестовых вопросов.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

Дан верный ответ более чем на 60%, но менее, чем на 75% тестовых вопросов.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

Дан верный ответ менее чем на 60% вопросов.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Электричество и магнетизм»**

#### **2. Оценочные средства для промежуточного контроля**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электричество и магнетизм» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

##### **2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

1. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов
2. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле равномерно протяженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара.
3. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.

4. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля внутри проводника. Емкость проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батарее. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии.
5. Электрический ток; сила и плотность тока.
6. Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС, падение напряжения.
7. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость.
8. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах
9. Элементарная классическая теория электропроводности металлов, ее достоинства и ограниченность.
10. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца из классической теории электропроводности
11. Магнитное поле и его характеристики:  $B$  и  $H$ . Линии магнитной индукции.
12. Закон Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции полей.
13. Расчет поля прямого проводника с током.
14. Расчет магнитного поля кругового тока в центре и на оси
15. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока в системе СИ.
16. Контур с током в магнитном однородном и неоднородном полях.
17. Энергия контура с током в магнитном поле.
18. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в поперечном магнитном поле.
19. Движение заряженной частицы под углом, влетевшей в магнитное поле.
20. Эффект Холла. Циклические ускорители.
21. Теорема о циркуляции вектора.
22. Магнитное поле прямого тока соленоида.
23. Поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
24. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
25. Вывод закона Фарадея из закона сохранения энергии. Природа ЭДС индукции.
26. Явление самоиндукции. Закон самоиндукции. Индуктивность контура, индуктивность бесконечного соленоида.
27. Токи замыкания и размыкания электрической цепи.
28. Энергия магнитного поля.
29. Взаимная индукция. Закон взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции двух катушек на тороидальном сердечнике.

- 30.Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение.
- 31.Природа диа- и парамагнетизма.
- 32.Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе.
- 33.Ферромагнетики. Свойства ферромагнетиков. Спиновая природа ферромагнетизма.
- 34.Первое и второе уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения.
- 35.Единое электромагнитное поле в теории Максвелла.
- 36.Гармонические колебания и их характеристики: Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
- 37.Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний одного направления.
- 38.Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.

### **Критерии оценки к экзамену**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов)на экзамене по дисциплине «Электричество и магнетизм»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.02.03.04 ФОС Оптика

### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Оптика»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1.1, Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	Знает	Принципы реализации программ элективных курсов для общеобразовательной школы.
	Умеет	- Осуществлять тематическое планирование; - Разрабатывать формы организации занятий; - Подбирать оценочные средства для оценки результативности освоения учащимися содержания элективного курса
	Владеет	Навыками реализации учебных программ базовых и элективных курсов в образовательных учреждениях общего образования
УК-1.1, Определяет роль и значение информации, информатизации общества, информационных технологий, использует теоретические основы информационных процессов преобразования информации	Знает	Теоретические основания оптики, основные физические понятия и законы, описываемые оптикой.
	Умеет	Решать типовые задачи по оптике.
	Владеет	Точными и приближенными методами оптики.

### КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел №1. Основные свойства электромагнитных волн	ОПК-1.1; УК-1.1	Знание, умение	ПР-2	
2	Раздел №2 Интерференция и дифракция света Тема 1. Интерференция света	ОПК-1.1; УК-1.1	Знание, умение	ПР-2	
3	Раздел №3.	ОПК-	Знание,	ПР-2	

	Приближение волновой оптики	1.1; УК-1.1	умение		
4	Раздел №4 Взаимодействие света с веществом	ОПК-1.1; УК-1.1	Знание, умение	ПР-2	
5	Раздел №5. Квантовые свойства света Тема 1. Законы теплового излучения	ОПК-1.1; УК-1.1	Знание, умение	ПР-2	
6	Экзамен	ОПК-1.1; УК-1.1	Знание Умение		УО-1

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1.1, Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	знает (пороговый уровень)	основные физические законы; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	знание физических законов; основных методов и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных; знание основ взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Способность сформулировать основные физические законы; способность провести физический эксперимент и осуществить обработку экспериментальных данных; способность сформулировать основные взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные

				достижения физической науки
	умеет (продвинутой)	применять законы физики для объяснения различных процессов; применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	умение на основе физических законов решать задачи; умение использовать методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; умение применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	способность решить задачу, воспользовавшись основными физическим и законами; способность провести физический эксперимент и осуществить обработку экспериментальных данных; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач
	владеет (высокой)	методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	владение навыками выбора оптимального пути решения задач и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных с использованием вычислительных программ;	способность произвести выбор оптимального способа решения задач, способность использования вычислительных программ при обработке экспериментальных данных при проведении физического

				эксперимент а;
Способность эксплуатировать и обслуживать современную физическую аппаратуру и оборудование (ПК-3)	знает (пороговый уровень)	основные физические законы; основные методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных данных; основы взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	знание физических законов; основных методов и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных; знание основ взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки	Способность сформулировать основные физические законы; способность провести физический эксперимент и осуществить обработку экспериментальных данных; способность сформулировать основные взаимосвязи физики с техникой, производством и другими науками наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки
	умеет (продвинутый)	применять законы физики для объяснения различных процессов; применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать	умение на основе физических законов решать задачи; умение использовать методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки экспериментальных	способность решить задачу, воспользовавшись основными физическим и законами; способность провести физический эксперимент и

		принимаемые методы решения профессиональных задач	ых данных; умение применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач	осуществить обработку экспериментальных данных; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач
	владеет (высокий)	методами теоретических и экспериментальных исследований в физике; навыками решения задач профессиональной деятельности с привлечением соответствующего физико-математического аппарата	владение навыками выбора оптимального пути решения задач и приемов проведения физического эксперимента и способов обработки экспериментальных данных с использованием вычислительных программ;	способность произвести выбор оптимального способа решения задач, способность использования вычислительных программ при обработке экспериментальных данных при проведении физического эксперимента;

### Текущая аттестация по дисциплине «Оптика»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Оптика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## Оценочные средства для текущего контроля

### 2.1 Контрольная работа (ПР-2)

#### Раздел №1

**Задача № 1** Исходя из общего выражения для вектора Умова, найти среднее по времени значение проекции вектора Умова  $\langle j(x) \rangle$  на ось  $x$  для следующих плоских упругих волн в среде с объемной плотностью  $\rho$ :

$$\xi = a \cos(\omega t - kx) + b \cos kx * \cos \omega t$$

**Задача № 2** В вакууме распространяется плоская электромагнитная волна  $\mathbf{E} = e_y E_0 \cos(\omega t - kx)$  с частотой  $\omega = 1,5 \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}$ , где  $e_y$  – орт вдоль оси  $y$ . Найти амплитуду  $E_0$  напряженности электрического поля волны в точке с координатой  $x = 10 \text{ м}$  в момент  $t = 40 \text{ нс}$ , если в той же точке и в тот же момент времени  $\mathbf{H} = 0,2 e_z [\text{А} \cdot \text{м}^{-1}]$

**Задача № 3** Постоянный по модулю электрический диполь с моментом  $\mathbf{p}$  вращают с постоянной угловой скоростью  $\omega$  вокруг оси, перпендикулярной оси диполя и проходящей через его середину. Найти мощность излучения такого диполя.

#### Раздел №2

**Задача № 1** Сферическая поверхность плоско-выпуклой линзы соприкасается со стеклянной пластинкой. Пространство между линзой и пластинкой заполнено сероуглеродом. Показатели преломления линзы, сероуглерода и пластинки равны соответственно  $n_1 = 1.50$ ;  $n_2 = 1.63$ ;  $n_3 = 1.70$ . Радиус кривизны сферической поверхности линзы  $R = 100 \text{ см}$ . Определить радиус пятого темного кольца Ньютона в отраженном свете с  $\lambda = 0,50 \text{ мкм}$ .

**Задача № 2** Некоторое колебание возникает в результате сложения  $N$  когерентных колебаний одного направления, имеющих следующий вид:

$\xi_k = a \cos[\omega t + (k - 1)a]$ , где  $k$  – номер колебания ( $k = 1, 2, \dots, N$ ),  $a$  – разность фаз между  $k$ -м и  $(k - 1)$ -м колебаниями. Найти амплитуду результирующего колебания.

**Задача № 3** При нормальном падении света на дифракционную решетку ширины  $10 \text{ мм}$  обнаружено, что компоненты желтой линии натрия ( $589,0$  и  $589,6 \text{ нм}$ ) оказываются разрешенными, начиная с пятого порядка спектра. Оценить:

а) период этой решетки;

б) при какой ширине решетки с таким же периодом можно разрешить в третьем порядке дублет спектральной линии с  $\lambda = 460,0 \text{ нм}$ , компоненты которого различаются на  $0,13 \text{ нм}$ .

### Раздел №3

**Задача 1** Тонкая собирающая линза с фокусным расстоянием  $f = 25 \text{ см}$  проецирует изображение предмета на экран, отстоящий от линзы на расстоянии  $l = 5,0 \text{ м}$ . Экран придвинули к линзе на  $\Delta l = 18 \text{ см}$ . На сколько следует переместить предмет, чтобы опять получить четкое изображение на его экране?

### Раздел №4

**Задача 1** Кварцевая пластинка, вырезанная параллельно оптической оси, помещена между двумя скрещенными поляризаторами так, что ее оптическая ось составляет угол  $45^\circ$  с плоскостями пропускания поляризаторов. При какой минимальной толщине пластинки свет с  $\lambda_1 = 643 \text{ нм}$  будет проходить через эту систему с максимальной интенсивностью, а свет с  $\lambda_2 = 564 \text{ нм}$  будет сильно ослаблен? Разность показателей преломления  $n_e - n_o = 0,0090$

**Задача № 2** Электрон, на который действует квазиупругая сила  $kx$  и сила трения  $\gamma x$ , находится в поле электромагнитного излучения. Электрическая составляющая поля меняется во времени по закону  $E = E_0 \cos \omega t$ . Пренебрегая действием магнитной составляющей поля, найти:

- уравнение движения электрона;
- среднюю мощность, поглощаемую электроном; частоту, при которой она будет максимальна, и выражение для максимальной средней мощности.

**Задача № 3** Пучок света интенсивности  $I_0$  падает нормально на плоскопараллельную прозрачную пластинку толщины  $l$ . Пучок содержит все длины волн в диапазоне от  $\lambda_1$  до  $\lambda_2$  одинаковой спектральной интенсивности. Определить интенсивность прошедшего через пластинку пучка, если в этом диапазоне длин волн показатель поглощения линейно зависит от  $\lambda$  в пределах от  $\theta_1$  до  $\theta_2$  и коэффициент отражения каждой поверхности равен  $\rho$ . Вторичными отражениями пренебречь.

### Раздел №5

**Задача № 1** Излучение Солнца по своему спектральному составу близко к излучению абсолютно черного тела, для которого максимум испускательной способности приходится на длину волны  $0,48 \text{ мкм}$ . Найти массу, теряемую Солнцем каждую секунду за счет этого излучения. Оценить время, за которое масса Солнца уменьшится на 1%.

**Задача № 2** Показать с помощью законов сохранения, что свободный электрон не может полностью поглотить фотон.

### **Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ**

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### **3. Промежуточная аттестация по дисциплине «Оптика» Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Оптика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

#### **2.2**

К экзаменам допускаются студенты, полностью выполнившие лабораторные работы и не имеющие по ним никаких задолженностей.

1. Интенсивность ЭМВ, интенсивность света. Световой поток. Спектральная чувствительность.
2. Сила света. Кандела. Световой поток. Люмен. Освещенность. Освещенность точечного источника.
3. Интерференция двух волн. Оптическая разность хода. Поле интерференции. Расстояние между интерференционными полосами, ширина интерференционной полосы.
4. Временная когерентность. Время и длина когерентности.
5. Пространственная когерентность. Радиус и объем когерентности.
6. Интерференция при отражении от тонких пластинок. Полосы равного наклона.

7. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
8. Принцип Гюйгенса – Френеля.
9. Дифракция Френеля от простейших преград: от круглого отверстия.
10. Дифракция Френеля от простейших преград от круглого диска.
11. Дифракция Фраунгофера от щели.
12. Дифракционная решетка. Главный максимум и его порядок. Добавочные минимумы.
13. Дисперсия и разрешающая сила дифракционной решетки. Линейная и угловая дисперсия.
14. Основные законы геометрической оптики.
15. Основные положения математической теории оптических систем: гомоцентрические системы, стигматизм, астигматизм; принцип взаимности (обратимость световых лучей).
16. Фокусные расстояния и оптическая сила системы. Формула тонкой линзы.
17. Естественный и поляризованный свет. Плоскость колебаний и плоскость поляризации. Степень поляризации. Закон Малюса.
18. Эллиптическая и круговая поляризация.
19. Дисперсия света (групповая скорость). Нормальная и аномальная дисперсия. Сравнение с экспериментом.
20. Закон Кирхгофа. Энергетическая светимость (яркость) тела. Испускательная и поглощательная способность тела. Понятие абсолютно черного тела.
21. Закон Стефана-Больцмана.
22. Законы Вина: закон смещения Вина; критерий Вина.
23. Закон Рэлея-Джинса. Концепция стоячих электромагнитных волн. Ультрафиолетовая катастрофа.
24. Формула Планка. Гипотеза Планка. Понятие кванта света.
25. Фотоэффект. Законы Столетова. Красная граница фотоэффекта. Формула Эйнштейна. Внутренний фотоэффект.
26. Эффект Комптона. Импульс, энергия фотона.
27. Явления, подтверждающие квантовые свойства света.
28. Масштабы атомных явлений - структура, размеры и энергия атомов. Закономерности в атомных спектрах.
29. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Ее несостоятельность. Опыты Франка и Герца.
30. Постулаты Бора. Правило квантования момента импульса, квантование энергии. Боровская теория атома водорода. Ее несостоятельность.
31. Гипотеза де-Бройля. Дуализм волн и частиц. Опыты Дэвиссона и Джермера.
32. Принцип неопределенности Гейзенберга и волновые свойства частиц. Понятие состояния в квантовой механике.
33. Квантование момента импульса. Магнитный момент. Квантовые состояния атома. Собственный механический момент электрона (спин).
34. Принцип Паули. Распределение электронов по квантовым состояниям в атоме. Периодическая система элементов Менделеева.

## **Образец экзаменационного билета**

### **Экзаменационный билет № 1**

1. Эллиптическая и круговая поляризация.
2. Постулаты Бора. Правило квантования момента импульса, квантование энергии. Боровская теория атома водорода. Ее несостоятельность.

### **Критерии оценки к экзамену**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Оптика»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

### Б1.О.02.03.05 ФОС Атомная физика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Атомная физика»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы атомной физики	ОПК-1.3 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	Знает Формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;	УО-2 ПР-1 ПР-2	
			Умеет Применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач;		
			Владеет научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач		
2	Раздел II. Физика атомов и молекул	ОПК-1.3 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	Знает Формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;	УО-1 ПР-1 ПР-2	
			Умеет Применять логические приемы мышления - анализ и синтез при решении задач;		
			Владеет научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач		

	Экзамен				УО-1
--	---------	--	--	--	------

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1.3 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	знает (пороговый уровень)	существенные закономерности возникновения и развития фундаментальных физических теорий; основные принципы и соотношения, которые вытекают из экспериментов атомной физики.	Знание основных законов общей физики, электродинамик и, квантовой механики, атомной и ядерной физики. Иметь представление о строение вещества, формах организации материи.	Способность написать закон, объяснить его, и применить для решения практических задач.
	умеет (продвинутой)	составить уравнения для простейших случаев поведения наночастиц, получить и проанализировать их решения.	умение на основе законов атомной физики решать задачи; экспериментальных данных	способность решить 90 % задач в области атомной физики
	владеет (высокий)	приемами вывода основных соотношений между физическими величинами следующие из постулатов теории или из результатов эксперимента; методами вычисления с требуемой степенью точности.	умение использовать методы и приемы проведения физического эксперимента и способы обработки.	способность провести физический эксперимент и осуществить обработку экспериментальных данных; научно обосновывать принимаемые методы решения профессиональных задач

## **7. Текущая аттестация по дисциплине «Атомная физика»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Атомная физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы, коллоквиума, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1 Коллоквиум (УО-2)**

##### **Примерные вопросы по темам**

##### **Вопросы к коллоквиуму 1 (по разделу 1):**

1. Эмпирические закономерности в атомных спектрах.
2. Опыты Томсона и Тартаковского.
3. Доказательство волновых свойств для отдельного электрона.
4. Зависимость энергии атома от массы и зарядового числа ядра.
5. Опыты Резерфорда.

##### **Вопросы к коллоквиуму 2 (по разделу 2):**

1. Стационарное уравнение Шрёдингера.
2. Свободный электрон.
3. Электрон в прямоугольной потенциальной яме.
4. Принципы решения уравнения Шрёдингера для атома водорода.

##### **Вопросы к коллоквиуму 3 (по разделу 2):**

1. Квантовые числа.
2. Классификация состояний электронов в атоме
3. Правила сложения моментов в многоэлектронном атоме.
4. Типы связи между моментами.
5. Принципы заполнения электронных оболочек в периодической системе элементов. Эмпирические правила.

## Критерии оценки опроса

Отметка "Зачтено"

Ответ правильно и полно отражает содержание проблемы по вопросу.

Отметка "Не зачтено"

Ответ не дан или он не полный, содержит существенные ошибки.

### 1.2 Пример типовой контрольной работы (ПР-2)

#### Вариант № 1

1. Рабочая температура лампы равна 4300 К. Рассчитайте энергию фотона, соответствующую максимуму ее излучения.
2. Работа выхода электронов из кадмия равна 4,08 эВ. Какой должна быть длина волны излучения, чтобы при фотоэффекте максимальная скорость фотоэлектронов была равна  $2 \cdot 10^6$  м/с?
3. Узкий пучок  $\alpha$ -частиц с кинетической энергией  $K=1,50$  МэВ падает нормально на ториевую фольгу толщиной  $d=1,0$  мкм. Поток частиц  $I=4,5 \cdot 10^4$  с<sup>-1</sup>. Найти число  $\alpha$ -частиц, рассеянных фольгой в течение  $\tau=5,0$  мин. под углами в интервале  $59-61^\circ$ .

#### Вариант № 2

1. Электрон с кинетической энергией  $K=10$  эВ локализован в области размером  $l=1,0$  мкм. Оценить относительную неопределенность скорости электрона.
2. Частица массы  $m$  находится в одномерной прямоугольной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Найти число  $dN$  энергетических уровней в интервале энергий  $(E, E + dE)$ , если уровни расположены весьма густо.
3. Сколько спектральных линий, разрешенных правилами отбора, возникает при переходе атомов лития в основное состояние из состояния:  
а) 4S; б) 4P?

#### Вопросы к контрольной работе по теории

1. Атом водорода по Бору.
2. Опыты Франка и Герца.
3. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
4. Опыты Дэвиссона и Джермера.

#### Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.

2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.

2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### 1.3 Пример тестового задания (ПР-1)

Полный пул вопросов для текущего и итогового тестирования содержит 406 вопросов, из которых система LMSBlackboard автоматически формирует индивидуальный тест для студента, исходя из заданных преподавателем ключевых слов, названий разделов курса и типов вопросов.

1. Какая комбинация мировых постоянных может служить единицей измерения длины в микромире?

- а.)  $mc^2/\hbar$ ; б.)  $mc^2$ ; в.)  $\hbar/mc$ ; г.)  $mc$ .

2. Формула Резерфорда 
$$d\sigma = \frac{1}{4} \left( \frac{Z_1 Z_2 e^2}{4\pi\epsilon_0 m v^2} \right)^2 \frac{d\Omega}{\sin^4 \frac{\theta}{2}}.$$

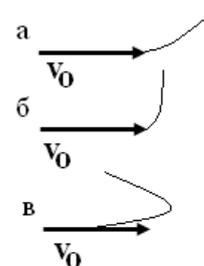
В формуле Резерфорда  $d\sigma$  и  $d\Omega$  – это:

- а.) скорость частицы;  
 б.) дифференциальное сечение;  
 в.) элемент объёма;  
 г.) элемент телесного угла;  
 д.) зарядовое число;  
 е.) прицельное расстояние.

3. В системе СИ  $d\sigma$  измеряется в:

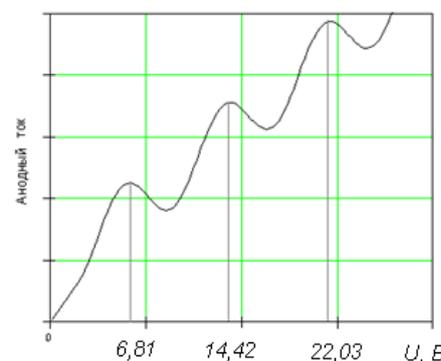
- а.) Кл; б.) м; в.) см; г.)  $m^2$ ; д.)  $mol^{-1}$ .

4. На рисунке справа показаны траектории движения  $\alpha$ -частиц при их рассеянии на тонком слое одного и того же металла. Начальная скорость всех частиц одинаковая. Какой вариант соответствует наибольшему прицельному параметру?



5. На следующем рисунке показана вольт-амперная характеристика, полученная в опыте Франка и Герца с некими атомами. Рассчитанная на основании графика резонансная длина волны равна примерно:

- а.)  $1000 \text{ \AA}$ ;
- б.)  $2000 \text{ \AA}$ ;
- в.)  $6000 \text{ \AA}$ ;
- г.)  $8000 \text{ \AA}$ ;
- д.)  $10000 \text{ \AA}$ .



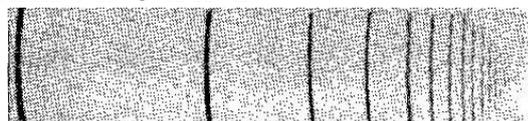
6. Из рис. к вопросу 5 следует, что потенциал возбуждения такого атома приблизительно равен:

- а.) 20 В; б.) 10 В; в.) 7,6 В; г.) 2,5 В; д.) 1,6 В; е.) 0,8 В.

7. Согласно теории Бора полная энергия атома водорода:

- а.) прямо пропорциональна квантовому числу;
- б.) прямо пропорциональна квадрату квантового числа;
- в.) обратно пропорциональна квантовому числу;
- г.) обратно пропорциональна квадрату квантового числа.

8. На фотографии серии Бальмера в спектре поглощения водородоподобного атома стрелочкой отметьте линию, соответствующую переходу между уровнями с  $n=5$  и  $n=2$ .



1	В опытах Франка и Герца анализировалось
	число электронов после прохождения через металлическую пластинку
	рассеяние $\alpha$ -частиц
	распределение электронов по энергиям в результате соударений с атомами
	отражение электронов от поверхности монокристалла

2	В опытах Франка и Герца было доказано, что
	в центре атома находится тяжелое положительно заряженное ядро
	энергии электронов зависят от угла отражения
	можно точно измерить заряды атомных ядер
	энергии атомных состояний дискретны

3	Соотношение неопределенностей Гейзенберга может быть записано как (возможно 2 ответа)
	$v_{\text{ф}} \cdot v_{\text{гр}} = c^2$
	$\Delta x \cdot \Delta p \leq h$
	$\Delta x \cdot \Delta p \geq h$
	$\Delta x \cdot \Delta p \sim h$

4	Какое из перечисленных свойств не является свойством волновой функции?
	конечная
	бесконечная
	дифференцируемая
	однозначная

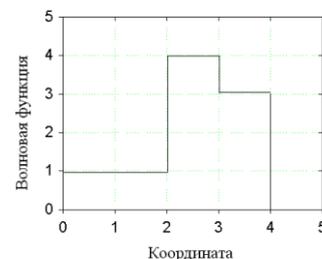
5	Знание волновой функции позволяет судить
	об энергии находящейся в определенной точке пространства частицы
	об импульсе частицы, движущейся в ограниченном объеме $dV$
	о распределении вероятностей обнаружить частицу в различных точках пространства

6	Условие нормировки для волновой функции, определенной в объеме $V$ :				
а	$\int_V  \psi ^2 = 1$	б	$\int_V  \psi ^2 \geq h$	в	$\int_V  \psi ^2 = h$

7	Какие из перечисленных переменных не входят в явном виде в уравнение Шредингера? (возможно несколько)
	скорость частицы
	полная энергия частицы
	потенциальная энергия частицы
	координата частицы
	импульс частицы
	масса частицы

8	Какова вероятность обнаружить частицу в области между координа-
---	---

	тами 1 и 3?
	25/81
	17/27
	5/9
	17/81
	5/81



9	Согласно теории Бора полная энергия атома водорода
	прямо пропорциональна квантовому числу
	обратно пропорциональна квантовому числу
	прямо пропорциональна квадрату квантового числа
	обратно пропорциональна квадрату квантового числа

**Вопросы 10, 11 относятся к частице в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками**

10	С увеличением ширины потенциальной ямы расстояние между энергетическими уровнями частицы
	увеличивается
	уменьшается
	остаётся постоянным

11	С увеличением массы частицы расстояние между энергетическими уровнями частицы в потенциальной яме
	увеличивается
	уменьшается
	остаётся постоянным

12	Расстояние между энергетическими уровнями гармонического осциллятора с ростом энергии
	увеличивается
	уменьшается
	остаётся постоянным

13	Квантово-механическая задача об атоме водорода решается в
	декартовых координатах
	сферических координатах
	цилиндрических координатах

14	Квантовое число $l$ называется
	главным
	орбитальным
	магнитным

15	Квантовое число $m$ называется
----	--------------------------------

	главным
	орбитальным
	магнитным

16	Квантовое число $l$ принимает всего значений
	$n-1$
	$2n+1$
	$n^2$
	$n$

17	Степень вырождения энергетического состояния атома с заданным $n$ равна
	$n-1$
	$2n+1$
	$n^2$
	$n$

### Критерии оценки выполнения тестирования

#### Отметка "Отлично"

Дан верный ответ более чем на 85% тестовых вопросов.

#### Отметка "Хорошо"

Дан верный ответ более чем на 75%, но менее, чем на 85% тестовых вопросов.

#### Отметка "Удовлетворительно"

Дан верный ответ более чем на 60%, но менее, чем на 75% тестовых вопросов.

#### Отметка "Неудовлетворительно"

Дан верный ответ менее чем на 60% вопросов.

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Атомная физика»

### Оценочные средства для промежуточного контроля

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Атомная физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

#### 2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)

1. Излучение абсолютно чёрного тела. Фотоэффект.
2. Модели строения атома. Закономерности в атомных спектрах. Комбинационный принцип.
3. Опыты по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома.
4. Опыты Франка и Герца.
5. Постулаты Бора. Элементарная боровская теория атома водорода. Принцип соответствия.
6. Водородоподобные атомы. Зависимость энергетических уровней и положения спектральных линий от заряда и массы ядра.
7. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера.
8. Принцип неопределенности. Соотношение неопределённостей.
9. Уравнение Шредингера. Смысл пси-функции.
10. Электрон в прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии.
11. Идея разделения переменных при решении уравнения Шредингера для атома водорода. Происхождение квантовых чисел. Общая характеристика собственных волновых функций.
12. Спектры щелочных металлов. Модели атома с одним внешним электроном.
13. Спектральные серии в спектрах атомов щелочных металлов.
14. Мультиплетность спектров и спин электрона.
15. Результирующий механический момент многоэлектронного атома. Обозначения атомных состояний.
16. Пространственное квантование.
17. Магнитный момент атома.
18. Эффекты Зеемана и Штарка.
19. Атом гелия, его энергетические уровни. Правила отбора.
20. Принцип Паули. Порядок заполнения электронами энергетических состояний в атомах. Периодическая система элементов Менделеева.
21. Рентгеновские спектры.
22. Простые молекулы и их спектральные свойства. Вращательные уровни и переходы.
23. Простые молекулы и их спектральные свойства. Колебательные уровни и переходы.

24. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

### Примерный вариант экзаменационного билета

---

Билет №1

Задание 1

Излучение абсолютно чёрного тела. Фотоэффект.

Задание 2

Спектральные серии в спектрах атомов щелочных металлов.

---

### Критерии оценки к экзамену

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене **по дисциплине «Атомная физика»:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.02.03.06 ФОС Физика атомного ядра и элементарных частиц

### Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-1.3</b>	Знает	природные и искусственные источники радиации и состав излучений; основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла.
	Умеет	использовать научно-техническую информацию.
	Владеет	современными компьютерными технологиями; навыками использования баз данных в своей предметной области.
<b>ОПК-1.3</b>	Знает	основные методы теоретического и экспериментального исследования; природные и искусственные источники радиации и состав излучений.
	Умеет	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы.
	Владеет	методами математического анализа и моделирования; методами спектрального анализа радиационной обстановки.
<b>ОПК-1.3</b>	Знает	природные и искусственные источники радиации и состав излучений; основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла.
	Умеет	использовать научно-техническую информацию.
	Владеет	современными компьютерными технологиями; навыками использования баз данных в своей предметной области.

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Физика атомного ядра и элементарных частиц»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I.	ОПК-1.3 Способен применять	Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных	ПР-2	

	Ионизирующее излучение	современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	экспериментальных и теоретических задач; Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков		
2	Раздел II. Радиоактивность внешней среды	ОПК-1.3 Способен применять современные теоретические модели физических явлений, процессов и систем, а также результаты экспериментальных исследований в фундаментальных и прикладных разработках	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных; Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; Владеет способами обработки и представления полученных	ПР-2	

			экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений		
	Экзамен				УО-1

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ОПК-1.3</b>	знает (пороговый уровень)	природные и искусственные источники радиации и состав излучений; основные экологические проблемы ядерно-топливного цикла.	Основные термины и понятия в области профессиональной деятельности	Способность перечислить источники радиации, экологические проблемы ЯТЦ
	умеет (продвинутый)	использовать научно-техническую информацию.	самостоятельно организует поиск информации в области профессиональной деятельности	Способность представить научно-техническую информацию в области профессиональных знаний
	владеет (высокий)	современными компьютерными технологиями; навыками использования баз данных в своей предметной области.	способность проанализировать полученные и обработанные результаты собственных исследований	Способность представить самостоятельно полученные и обработанные результаты
<b>ОПК-1.3</b>	знает (пороговый)	основные методы	понимание окружающего	способность объяснять различные природные

	уровень)	теоретического и экспериментального исследования; природные и искусственные источники радиации и состав излучений.	мира и явлений природы с точки зрения основных естественнонаучных законов.	явления на основании знания законов ядерного распада, источников радиации .
	умеет (продвинутый)	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы.	понимание окружающего мира и явлений природы с точки зрения основных естественнонаучных законов.	умение объяснять большинство различных явлений природы на основании знания законов естественнонаучных дисциплин; способность освоить методику расчета интенсивности действия радиационного излучения
	владеет (высокий)	методами математического анализа и моделирования; методами спектрального анализа радиационной обстановки.	Проведение расчетов в области радиоактивного распада и интенсивности излучений	Способность провести расчеты с использованием методов математического анализа
<b>ОПК-1.3</b>	знает (пороговый уровень)	природные и искусственные источники радиации и состав излучений; основные	Основные термины и понятия в области профессиональной деятельности	Способность перечислить источники радиации, экологические проблемы ЯТЦ

		экологическая проблема ядерно- топливного цикла.		
	умеет (продвинутый)	использовать научно-техническую информацию.	самостоятельно организует поиск информации в области профессиональной деятельности	Способность представить научно-техническую информацию в области профессиональных знаний
	владеет (высокий)	современными компьютерными технологиями; навыками использования баз данных в своей предметной области.	способность проанализировать полученные и обработанные результаты собственных исследований	Способность представить самостоятельно полученные и обработанные результаты

## 8. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Физика атомного ядра и элементарных частиц»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика атомного ядра и элементарных частиц» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1 Контрольная работа

##### Вариант 1 (раздел 1)

Активность препарата  $^{32}\text{P}$  равна 2 мкКи. Сколько весит такой препарат?

##### Вариант 2 (раздел 2)

Сколько ядер урана-235 должно делиться в 1 сек для получения мощности

в 1 Вт?

### **Вариант 3 (раздел 1)**

С помощью формулы для радиуса ядра оценить массовую плотность ядерного вещества и концентрацию нуклонов в ядре.

#### **Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ**

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### **9. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика атомного ядра и элементарных частиц» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

##### **9.1. Вопросы к экзамену (УО-1)**

1. Процессы и основные закономерности ЯФ.
2. Атомное ядро. Состав ядер.
3. Основные типы радиоактивного распада.
4. Типы радиоактивных превращений.
5. Взаимодействие ИИ с веществом.
6. Радиоактивность внешней среды.
7. Естественная радиоактивность.
8. Радиоактивные выпадения.
9. Оценка радионуклидного загрязнения окружающей среды при хранении и захоронении ОЯТ и РАО.
10. Активационные методы получение радиоактивных изотопов.
11. Уравнение активации.
12. Сечение активации. Время активации и время остывания.

13. Методы низкофоновых измерений.
14. Счётные и спектрометрические методы измерения характеристик ионизирующих излучений.
15. Воздействия радиации на биоту и человека.
16. Понятие дозы. Единицы измерения. Методы измерения доз.
17. Дозовые нагрузки: категории А, В, на население.
18. Дозовые нагрузки на население при использовании излучений в медицине.

## **2. Пример экзаменационного билета**

---

Билет №1

Задание 1

Основные типы радиоактивного распада.

Задание 2

Понятие дозы. Единицы измерения. Методы измерения доз.

---

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Физика атомного ядра и элементарных частиц»:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.02.03.07\_ФОС\_Физический практикум по общей физике

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
<b>1</b>	Раздел 1 Механика Раздел 2 Молекулярная физика Раздел 3 Электричество и магнетизм Раздел 4 Оптика Раздел 5 Атомная физика Раздел 6 Физика атомного ядра и элементарных частиц	ОПК -1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;  Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;  Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики	Лабораторная работа (ПР-6)	УО-1
	Зачеты в 1,2,3, 4,5,6 семестрах			ПР-6	УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

«Физический практикум»

Баллы (рейтин говая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированн ым компетенциям
	Текуща я и промежут очная аттеста ция	Промежут очная аттестац ия	
100 – 86	Повышен ный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Порогов ый	«зачтено» / «удовлет вори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигну т	«не зачтено» / «неудовлет вори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физический практикум по общей физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **1. Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физический практикум по общей физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физический практикум по общей физике» проводится в форме лабораторного практикума и устного опроса (УО-1) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Механика» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения лабораторных работ фиксируется в журнале посещения занятий и в графике выполнения контрольных работ.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и, выполнением контрольных работ.

Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над лабораторным практикумом, его оформлением, представлением к защите и сама защита.

Сформированные, прочные и глубокие знания об основных законах физики, принципах физического исследования, уверенное владение умениями и навыками в данной области. Ответ студента демонстрирует знание предмета, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры

### **Отметка «Хорошо»**

Сформированные, прочные и глубокие, но содержащие отдельные неточности, знания об основных законах физики. Не достаточно уверенное, хотя и сформированное, владение умениями и навыками в данной области. В ответе допускаются отдельные неточности.

**Отметка « Удовлетворительно»**

Неполные представления об основных постулатах физики. Ответ студента свидетельствует о слабо сформированных навыках анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточной логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

**Отметка « Неудовлетворительно»**

Ответ студента, обнаруживающий незнание физики, отличающийся незнанием основных законов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы. Студент демонстрирует фрагментарные представления об основных законах физики, допускает грубые ошибки при ответе, неумение применить имеющиеся знания на практике.

## 1. Вопросы к лабораторным работам

### Механика

#### Работа 1.1. Математический маятник

1. Какие колебания называют периодическими? Гармоническими? Запишите кинематическое уравнение для гармонических колебаний. Что называется смещением, амплитудой, фазой, начальной фазой, частотой, циклической частотой и периодом?
2. Исходя из кинематического уравнения гармонических колебаний, найдите скорость и ускорение этих колебаний. Постройте для указанных величин графики их зависимости от времени. Под действием каких сил совершаются гармонические колебания?
3. Сформулируйте и запишите закон всемирного тяготения. Что такое потенциал и напряженность гравитационного поля? Как они связаны между собой?
4. Вывод рабочей формулы. Что называется математическим маятником?

#### Работа 1.2. Исследование малых деформаций жесткоупругих и вязкоупругих систем. Закон Гука

1. Какие деформации твердых тел являются упругими? Какие – неупругими? Какие – пластическими?
2. Определите, что называют диаграммой растяжения? Проведите анализ деформационной кривой и дайте определения всем ее пределам.
3. Сформулируйте физический смысл обобщенного закона Гука и модуля Юнга. От чего зависит модуль Юнга? Запишите размерность модуля Юнга.
4. Объясните схематически, как возникают продольные и поперечные деформации в образце при действии растягивающей силы. Определите физический смысл коэффициента Пуассона. Как коэффициент Пуассона связан с модулем Юнга и модулем сдвига?
5. Сформулируйте закон Гука для деформации пружины. Какой физический смысл имеет коэффициент жесткости пружины? Какова размерность коэффициента жесткости?
6. Определите физический смысл силы упругости. Запишите условие потенциальности упругих сил и нарисуйте модель действия упругих сил в кристалле. Докажите математически линейность закона Гука.
7. Выведите формулу для определения потенциальной энергии упругой деформации.

8. В чем заключается сущность упругого механического гистерезиса при растяжении полимерных материалов?
9. Какой физический смысл имеет площадь под кривой упругого механического гистерезиса?
10. Как практически можно рассчитать относительную величину, показывающую какую часть от полной упругой энергии, запасенной образцом при деформации, составляет внутренняя энергия, рассеянная в образце.
11. К какому виду фундаментальных взаимодействий относятся силы упругости?
12. Почему для пружин выполняется закон Гука, а для резиновой ленты нет?

### **Работа 1.3. Определение моментов инерции тел вращения методом крутильных колебаний. Проверка теоремы Гюйгенса – Штейнера.**

1. Что называется абсолютно твердым телом?
2. Что такое момент силы твердого тела относительно точки (начала)? Куда он направлен?
3. В каких единицах измеряется момент силы?
4. Какую величину называют плечом силы? Объясните, почему дверные ручки крепят у края, а не в середине двери.
5. Что такое момент импульса относительно закрепленной оси?
6. Что называется моментом инерции материальной точки относительно оси? Чему он равен?
7. Каков физический смысл момента инерции? От каких величин он зависит? Единицы его измерения
8. Может ли одно и то же тело иметь различные моменты инерции? Ответ пояснить.
9. Напишите формулу для расчёта момента инерции диска и цилиндра радиусом  $R$  и массой  $m$  относительно оси симметрии.
10. Как изменится момент инерции свинцового цилиндра относительно его оси симметрии, если цилиндр сплющить в диск?
11. Сформулируйте и запишите теорему Гюйгенса-Штейнера. Примените эту теорему для расчета момента инерции цилиндра и стержня для осей, не проходящих через центр их массы.
12. От каких параметров твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси, зависит его кинетическая энергия?
13. Запишите закон сохранения полной механической энергии для цилиндра массой  $m$  и радиусом  $R$ , свободно падающего с высоты  $h$  и вращающегося при этом с постоянной угловой скоростью вокруг горизонтальной оси, проходящей через центр масс.

14. Какие законы лежат в основе получения рабочей формулы для определения момента инерции динамическим методом? Сформулируйте эти законы.
15. Получите основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно закрепленной оси.

#### **Работа 1.4. Определение ускорения свободного падения методом обратного маятника.**

1. От чего зависит ускорение свободного падения?
2. Получите зависимость ускорения свободного падения от широты.
3. Дайте определение математического и физического маятников.
4. Запишите основное уравнение динамики вращательного движения для физического маятника. Поясните смысл величин, входящих в него.
5. Сформулируйте теорему Штейнера.
6. Получите рабочую формулу для определения ускорения свободного падения при помощи обратного маятника.
7. Что такое приведенная длина физического маятника? Для чего вводится это понятие?
8. Почему максимальный угол отклонения маятника не должен превышать  $2^\circ$ ? Как будет двигаться математический маятник при больших углах отклонения?

#### **Работа 1.5. Определение коэффициента трения качения**

- 1.
2. Какова природа сил трения? Сухое и жидкое трение. Когда возникают и чем отличаются силы трения покоя, трения скольжения и качения?
3. Сила нормального давления, ее связь с силой трения скольжения. Каков характер зависимости силы трения качения и скольжения от относительной скорости движения соприкасающихся тел?
4. При каких деформациях возникают силы трения качения и почему? Каков физический смысл коэффициента трения качения?
5. Рабочая формула. Какие основные законы используются при выводе рабочей формулы? Их суть.

#### **Работа 1.5. Определение коэффициента трения качения**

6. Какова природа сил трения? Сухое и жидкое трение. Когда возникают и чем отличаются силы трения покоя, трения скольжения и качения?

7. Сила нормального давления, ее связь с силой трения скольжения. Каков характер зависимости силы трения качения и скольжения от относительной скорости движения соприкасающихся тел?
8. При каких деформациях возникают силы трения качения и почему? Каков физический смысл коэффициента трения качения?
9. Рабочая формула. Какие основные законы используются при выводе рабочей формулы? Их суть.

### **Работа 1.6 ст. Изучение прецессионного движения гироскопа**

1. Какое твердое тело называется гироскопом? Какой гироскоп называется уравновешенным? Какие оси называются свободными? Главными осями тела?
2. Какова физическая сущность гироскопического эффекта, и при каких условиях он наблюдается.
3. В каком случае возникает прецессионное движение оси гироскопа? Выведите формулу для вычисления угловой скорости прецессии гироскопа.
4. Вывод рабочей формулы.

### **Работа 1.6. Изучение колебаний связанных маятников (с использованием установки Кобра 3)**

1. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела
2. Уравнения движения связанных маятников.
3. Виды движения связанных маятников (в «фазе», в «противофазе»)
4. «Биения» связанных маятников.
5. Энергетическая интерпретация «биений» связанных маятников.
6. Закон Гука.
7. Моменты сил тяжести и упругости.
8. Коэффициент связи маятников

### **Работа 1.7. Определение модуля Юнга из растяжения**

1. Виды и типы деформации. Относительная и абсолютная деформации. Напряжение и усилие, единицы их измерения.
2. Диаграмма растяжения. Пределы пропорциональности, упругости, прочности, текучести. Закон Гука. Модули Юнга и сдвига, их физический смысл и единицы измерения.
3. Что показывает коэффициент Пуассона? Доказать, что коэффициент Пуассона  $\mu$  всегда меньше 0,5 ( $0,5 > \mu$ ).

4. Вывод рабочей формулы.

### **Работа 1.8. Изучение второго закона Ньютона с использованием установки Собра 3 и демонстрационной дорожки**

1. Что изучает классическая нерелятивистская механика? Какие вопросы механики изучает кинематика материальной толчки? Дайте определения и сформулируйте физический смысл всем кинематическим характеристикам.
2. Запишите кинематические законы в векторной, координатной и траекторной формах. Что устанавливают кинематические законы?
3. Какие вопросы механики изучает динамика материальной точки? Дайте определения и сформулируйте физический смысл всем динамическим характеристикам.
4. Сформулируйте первый закон Ньютона. Какие системы отсчета называются инерциальными? Неинерциальными?
5. Сформулируйте второй закон Ньютона. Перечислите все виды сил, определяющих механическое движение. Укажите область применения второго закона Ньютона.
6. Выведите формулу для расчета ускорения тележки при движении по горизонтальному треку с учетом силы трения. От чего зависит коэффициент трения?
7. Опишите экспериментальные способы измерения ускорения, массы и силы.

### **Работа 1.9. Изучение свойств центробежной силы инерции**

1. Что называется телом отсчета?
2. Что называется системой отсчета?
3. Какая система отсчета называется инерциальной? Какая система называется неинерциальной?
4. Что такое инерция?
5. Что является количественной мерой инерции?
6. Что называется силой? Это скалярная или векторная величина?
7. В каких системах отсчета действует на тело центробежная сила инерции?
8. Запишите формулу центробежной силы инерции.
9. От каких величин зависит центробежная сила инерции?

### **Работа 1.10. Маятник Максвелла**

Дать определения момента силы, и момент импульса и момента инерции относительно точки и оси. Единицы измерения указанных величин. Связь момента импульса с угловой скоростью. Записать уравнение динамики тела, вращающегося вокруг закрепленной оси.

1. Получить формулу кинетической энергии вращательного движения твердого тела.
2. Момент инерции, его физический смысл и единицы измерения. Вывод формул для расчета момента инерции кольца.
3. Рабочая формула.

### **Работа 1.11. Измерение скорости звука в воздухе с использованием блока Cobra 3**

1. Что называется волной?
2. Что является носителем механической волны?
3. Какие волны называются продольными? Поперечными?
4. В какой среде распространяются продольные волны? В какой поперечные?
5. Как поперечная и продольная механические волны связаны со свойствами среды?
6. Что такое фронт волны? Волновая (фазовая) поверхность?
7. Какой вид имеет бегущая гармоническая механическая волна? Все величины пояснить.
8. Что называется длиной волны?
9. Как скорость волны связана с длиной волны и ее частотой? С длиной волны и периодом?
10. Какие волны называются плоскими, какие сферическими? Что является источником таких волн?
11. Какой вид имеет волновое уравнение для волны, распространяющейся вдоль оси X?
12. Какие волны называются звуковыми (акустическими)? Ультразвуковыми? Инфразвуковыми? Их частотный диапазон.
13. Чему равна скорость звука при нормальных атмосферных условиях?
14. Какое результирующее колебание возникает (в общем случае) при сложении двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты?
15. От чего зависит вид траектории результирующего колебания при сложении двух взаимно перпендикулярных колебаний с одинаковыми амплитудами и периодом?
16. Получите волновое уравнение.
17. Получите уравнение бегущей плоской синусоидальной волны.

### **Работа 1.11 ст. Изучение вынужденных колебаний**

1. Дайте определение свободных (гармонических) и вынужденных колебаний и запишите и выведите уравнения динамики для них.
2. Какие вынужденные колебания называются установившимися? Получите для установившихся вынужденных колебаний выражения амплитуды и тангенса угла сдвига фаз вынужденных колебаний и вынуждающей силы.
3. Дайте определения явлению резонанса и получите выражение для резонансной частоты.
4. Нарисуйте резонансную и фазовую кривые для различных значений коэффициента затухания.

### **Работа 1.12. Изучение прецессионного движения гироскопа**

1. Какое твердое тело называется гироскопом? Какой гироскоп называется уравновешенным? Какие оси называются свободными? Главными осями тела?
  2. Какова физическая сущность гироскопического эффекта, и при каких условиях он наблюдается.
  3. В каком случае возникает прецессионное движение оси гироскопа? Выведите формулу для вычисления угловой скорости прецессии гироскопа
  4. Вывод рабочей формулы.

### **Вопросы к лабораторным работам по «Молекулярной физике»**

#### **2.1 Изучение температурной зависимости вязкости при помощи вискозиметра с падающим шариком**

1. Явление вязкости. Причина возникновения вязкости в жидкости? Механизм вязкости в жидкости. Чем отличается механизм вязкости в жидкости от механизма вязкости в газах?
2. Вывод общего уравнения переноса. Закон Ньютона для жидкости (газа) (вывод). Физический смысл коэффициента вязкости.
3. Формула Френкеля (вывод). Как коэффициент вязкости зависит от температуры? Сравните полученный результат с температурной зависимостью вязкостью газа.
4. Закон Стокса (вывод). Как направлена сила Стокса? Границы применимости закона Стокса.
5. Энергия активизации. Зависимость коэффициента вязкости от энергии активации. Что произойдет с вязкостью жидкости при уменьшении или при увеличении энергии активации?
6. Понятие потенциальной ямы и потенциального барьера для молекул жидкости. Условие преодоления молекулой потенциального барьера и выхода ее из потенциальной ямы.
7. Чем реальная жидкость отличается от идеальной жидкости? При движении в какой жидкости – реальной или идеальной – между слоями возникает сила внутреннего трения?

8. Перечислите основные отличительные свойства жидкости от газа и твердого тела. Чем тепловое движение молекул жидкости отличается от движения молекул газа и твердого тела?

9. Чему равна длина скачка молекулы жидкости? Что называют «временем оседлой жизни» молекулы жидкости? Изобразите траекторию движения молекулы газа, молекулы жидкости и молекулы твердого тела.

2.2. Экспериментальная проверка закона Бойля-Мариотта с применением установки Sobro3

1. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории идеального газа. При каких условиях реальный газ можно считать идеальным?

2. Модель строения атома по Резерфорду. Чем молекула отличается от атома?

3. Выведите основное уравнение МКТ идеального газа. Сформулируйте физический смысл давления идеального газа и температуры.

4. На основе МКТ выведите уравнение состояния идеального газа или уравнение Менделеева-Клапейрона. Исходя из уравнения состояния, определите виды термодинамических систем: теплоизолированной, закрытой и открытой.

5. Из уравнения состояния идеального газа выведите законы изопроцессов.

Изобразите графики изопроцессов и проведите их полный анализ.

6. Сформулируйте физический смысл следующих понятий МКТ: относительная атомная (молекулярная) масса вещества, количество вещества, моль вещества, молярная масса, универсальная газовая постоянная. Как связаны между собой плотность вещества, концентрация и масса молекулы? Единицы измерения указанных величин.

7. Вывод рабочей формулы.

2.3. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца с применением установки Sobro3

1. Определите понятия: радиус молекулярного действия и сфера молекулярного действия. Ответ поясните соответствующим рисунком.

2. Что называют в термодинамике свободной поверхностью? Чем отличается состояние молекулы в поверхностном слое от состояния молекулы в объеме жидкости? Опишите характер взаимодействия молекул в жидкости.

3. Опишите механизм возникновения поверхностного натяжения и сил поверхностного натяжения. К чему приложены силы поверхностного натяжения и как они направлены?

4. Как и почему силы поверхностного натяжения стремятся изменить площадь поверхностного слоя? Какую форму примет капля жидкости в отсутствии других сил (в невесомости) и почему?

5. Сформулируйте физический смысл коэффициента поверхностного натяжения. Дайте его энергетическую и силовую трактовку. Укажите единицы измерения коэффициента поверхностного натяжения.

6. Опишите температурную зависимость коэффициента поверхностного

натяжения. При какой температуре его значение равно нулю?

7. Определите физический (термодинамический) смысл понятия свободной поверхностной энергии.

8. Определите с помощью рисунка понятие краевого угла. Каковы его значения в случае полного смачивания и полного несмачивания?

9. Опишите механизм возникновения явления смачивания и несмачивания. Может ли смачивание или несмачивание происходить для двух жидкостей?

10. Запишите условие равновесия капли жидкости, лежащей на твердой поверхности. Выведите формулы для краевых углов в случае смачивания и несмачивания жидкостью данного твердого тела.

11. Выведите формулу Лапласа для расчета дополнительного давления под искривленной поверхностью жидкости. Определите входящие в формулу физические величины. Капиллярные явления.

12. Как направлена сила поверхностного натяжения в момент отрыва кольца? Ответ поясните рисунком.

13. Объясните суть метода измерения коэффициента поверхностного натяжения, используемого в данной работе.

14. Можно ли определить коэффициент поверхностного натяжения методом отрыва кольца, если жидкость не смачивает кольцо? Ответ пояснить.

15. Вывод рабочей формулы для вычисления коэффициента поверхностного натяжения.

2.3. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца с применением установки Sobro3

1. Определите понятия радиуса молекулярного действия и сферы молекулярного действия. Ответ поясните соответствующим рисунком.

2. Что называется свободной поверхностью? Чем отличается состояние молекулы в поверхностном слое от состояния молекулы в объеме жидкости? Опишите характер взаимодействия молекул в жидкости.

3. Опишите механизм возникновения поверхностного натяжения и сил поверхностного натяжения. К чему приложены силы поверхностного натяжения и как они направлены?

4. Как и почему стремятся изменить площадь поверхностного слоя силы поверхностного натяжения? Какую форму примет капля жидкости в отсутствии других сил (в невесомости) и почему?

5. Сформулируйте физический смысл коэффициента поверхностного натяжения. Дайте его энергетическую и силовую трактовку. Укажите единицы измерения коэффициента поверхностного натяжения.

6. Опишите температурную зависимость коэффициента поверхностного натяжения. При какой температуре его значение равно нулю?

7. Определите физический (термодинамический) смысл понятия свободной поверхностной энергии.

8. Определите с помощью рисунка понятие краевого угла. Каковы его значения в случае полного смачивания и полного несмачивания?

9. Опишите механизм возникновения явления смачивания и несмачивания.

Может ли смачивание или несмачивание происходить для двух жидкостей?

10. Запишите условие равновесия капли жидкости, лежащей на твердой поверхности. Выведите формулы для краевых углов в случае смачивания и несмачивания жидкостью данного твердого тела.

11. Выведите формулу Лапласа для расчета дополнительного давления под искривленной поверхностью жидкости. Определите входящие в формулу физические величины. Опишите капиллярные явления.

12. Как направлена сила поверхностного натяжения в момент отрыва кольца?

Ответ поясните рисунком.

13. Объясните суть метода измерения коэффициента поверхностного натяжения, используемого в данной работе.

14. Можно ли определить коэффициент поверхностного натяжения методом отрыва кольца, если жидкость не смачивает кольцо? Ответ пояснить.

15. Вывод рабочей формулы для вычисления коэффициента поверхностного натяжения.

#### 2.4. Определение теплоемкости металлов

1. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость и молярная теплоемкость, связь между ними.

2. Основные положения классической теории теплоемкости газов. Число степеней свободы и соответствующие им коэффициенты Пуассона. Границы применимости классической теории теплоемкости газов. Температурная зависимость теплоемкости водорода и ее объяснение.

3. Основные положения классической теории теплоемкости твердых тел. Вывод закона Дюлонга-Пти. Недостатки классической теории теплоемкости твердых тел.

4. Элементы первой квантовой теории теплоемкости твердых тел. Вывод формулы Эйнштейна и ее анализ. Какую область температурной зависимости теплоемкости твердых тел описывает формула Эйнштейна? Недостатки теории теплоемкости Эйнштейна.

5. Основные положения квантовой теории теплоемкости твердых тел Дебая. Вывод закона Дебая, анализ полученного результата.

6. Недостатки квантовой теории теплоемкости твердых тел Дебая. Путь усовершенствования квантовой теории теплоемкости твердых тел: фононы и фононный газ.

7. Определение характеристической температуры Дебая. Какую роль температура Дебая играет в температурной зависимости теплоемкости твердых тел?

8. Опишите суть метода определения удельной теплоемкости металлов в данной работе.

9. Вывод рабочей формулы для определения удельной теплоемкости металлов.

#### 2.5. Распределение молекул газа по скоростям (распределение Максвелла)

1. Классическая теория идеального газа и основные положения в ней о

характере распределения молекул по скоростям Максвелла. При каких условиях распределение молекул газа по скоростям описывается распределением Максвелла? Почему распределение Максвелла называют равновесным распределением?

2. Запишите функции распределения молекул по проекциям скоростей и сформулируйте физический смысл данных функций.

3. Нарисуйте и проанализируйте график распределения молекул по одной из проекций скорости.

4. Выведите распределение молекул по скоростям. Постройте и проанализируйте график полученной функции:

- Физический смысл площади, ограниченной кривой графика распределения молекул по скоростям и осью абсцисс;
- Определение наиболее вероятной скорости теплового движения молекул (вывод);
- Определение средней и средней квадратичной скорости теплового движения молекул (вывод);
- Соотношение между характеристическими скоростями распределения Максвелла;
- Влияние температуры термодинамической системы на вид распределения Максвелла (постройте график для двух различных температур);
- Влияние массы молекул идеального газа на вид распределения Максвелла (постройте график для двух молекул различной массы).

5. Во сколько раз и как изменится средняя скорость движения молекул при переходе от кислорода к водороду?

6. В чем суть метода моделирования распределения молекул по скоростям в данной работе?

7. Почему во время эксперимента необходимо поддерживать постоянную плотность частиц в камере моделирования распределения молекул по скоростям?

8. Как в эксперименте рассчитывается скорость шарика, попадающего в один из приемных отсеков?

9. Гистограмма распределения вероятностей случайной величины и ее характеристики.

10. Опишите схему Отто Штерна по экспериментальной проверке закона Максвелла по распределению молекул по скоростям для молекулярных и атомных пучков и возможности проведения расчета в этом эксперименте.

2.6. Моделирование распределение концентрации молекул газа в гравитационном поле Земли (барометрическая высота)

1. Вывод распределения давления газа в поле тяжести. Барометрическая формула и условия ее получения.

2. Отличие зависимости давления жидкости от высоты столба жидкости (при переходе от дна к верхним ее слоям) от зависимости давления атмосферы от высоты (при переходе от поверхности Земли к верхним ее слоям)? Причина данного отличия.

3. Почему механическая модель Р.Поля с шариками в данной лабораторной работе позволяет очень наглядно объяснять смысл «барометрической» формулы?

4. При каких условиях возможен переход от барометрической формулы к распределению концентрации молекул атмосферы по высоте? Приведите график зависимости концентрации молекул атмосферы по высоте.

5. Сформулируйте физический смысл показателя экспоненты в распределении концентрации молекул атмосферы по высоте и осуществите переход к закону (или теореме) Больцмана.

6. Закон или теорема Больцмана дает значительное обобщение для всех термически равновесных процессов. В чем физический смысл этого обобщения?

7. Ввиду исключительной важности закона Больцмана приведите еще один общий наглядный вывод этого уравнения.

8. Опишите опыт Ж.Перена и возможности вычисления числа Авогадро и постоянной Больцмана из этого опыта.

9. Вывод рабочей формулы.

2.12. Снятие кривой плавления и кристаллизации гипосульфита

1. Дайте определение понятию вещества, формулируемое в молекулярно-кинетической теории вещества. Агрегатные состояния, виды агрегатных состояний, основной критерий различия агрегатных состояний. Основное свойство агрегатных состояний.

2. Твердые тела и формы его состояния. Общие макроскопические свойства кристаллов: ближний и дальний порядок. Фаза, фазовое состояние. Структура твердого тела и связь его физических свойств со структурой.

3. Условия установления ближнего и дальнего порядка. Термодинамический принцип минимума свободной энергии системы в установлении устойчивого состояния системы и определения ее конфигурации.

4. Фазовые переходы I и II рода. Опишите фазовые переходы I рода.

5. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса и его физический смысл. Фазовая диаграмма перехода «твердое тело-жидкость» и ее объяснение.

6. Плавление и кристаллизация. Возникновение переохлажденного состояния и причины существования такого состояния. Условия кристаллизации из переохлажденного состояния.

7. Нарисуйте диаграмму плавления и кристаллизации твердого тела и опишите все физические процессы, отображенные на этой диаграмме.

2.10. Определение коэффициента вязкости и средней длины свободного пробега молекул воздуха

1. Число столкновений и средняя длина свободного пробега (вывод).

2. Эффективный диаметр молекул и эффективное сечение межмолекулярного взаимодействия. Как средняя длина свободного пробега связана с эффективным сечением молекулы?

3. Межмолекулярное взаимодействие и его природа. Покажите графически

зависимость силы межмолекулярного взаимодействия от расстояния между двумя атомами.

4. Зависимость длины свободного пробега от давления и температуры. Формула Сезерленда. Покажите на потенциальной кривой зависимость длины свободного пробега от температуры для газов и жидкостей. Объясните различие зависимости для газов и жидкостей.

5. Вывод общего уравнения переноса. Опишите механизм вязкости газов. Используя общее уравнение переноса, получите коэффициент вязкости для газов. Сформулируйте физический смысл коэффициента вязкости для газов.

6. Как коэффициент динамической вязкости связан с коэффициентом кинематической вязкости? Зависимость коэффициента вязкости от давления и от температуры. Единицы измерения коэффициента вязкости.

7. Какое движение жидкости (газа) называется ламинарным? Какими параметрами определяется число Рейнольдса и чему оно равно для ламинарного течения газа? Единицы измерения числа Рейнольдса.

8. Стационарное и нестационарное движение жидкости или газа. Вывод формулы Пуазейля для стационарного движения жидкости или газа.

9. Объясните принцип опытного определения коэффициента вязкости воздуха на основе капиллярного метода Пуазейля. Каким образом создается разность давлений на концах капилляра? Какими средствами измеряется величина потока воздуха через капилляр?

10. Вывод рабочей формулы.

2.15. Измерение энтропии при плавлении олова

1. Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики в формулировках Клаузиуса и Кельвина-Планка.

2. Определите понятие термодинамическая система. Какая термодинамическая система является изолированной, закрытой, открытой? Дайте определение равновесного состояния термодинамической системы.

3. Определите понятие приведенной теплоты. Теоремы Клаузиуса и энтропия. Свободная энергия или энергия Гельмгольца. Термодинамический смысл энтропии (вывод). Определите понятие связанная энергия.

4. Что означает: энтропия является функцией состояния? Перечислите известные вам функции состояния и определите их физический смысл.

5. Запишите обобщенное уравнение термодинамики (или  $TdS$  – уравнение), пояснив все входящие в него величины. Что происходит с энтропией в закрытой системе при обратимых и необратимых процессах?

6. Математическая формулировка второго начала термодинамики – неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии.

7. Статистический смысл энтропии. Формула Больцмана (вывод).

Статистический вес и термодинамическая вероятность.

8. Что означает: энтропия является мерой рассеяния или обесценивания энергии? Единицы измерения энтропии.

9. Механизм процессов плавления и кристаллизации в твердых телах. Фазовый переход первого рода.

10. Удельная теплота плавления и кристаллизации. От каких физических характеристик зависит удельная теплота плавления и кристаллизации?

Единицы измерения.

11. Объясните, как и почему изменяется энтропия при плавлении и кристаллизации твердых тел. Нарисуйте кривую плавления и кристаллизации твердого тела. Назовите условия кристаллизации твердых тел.

12. Вывод рабочей формулы.

2.17. Определение отношения теплоемкостей при постоянном давлении и постоянном объеме методом Клемана и Дезорма

1. Теплоемкость тела. Удельная теплоемкость и молярная теплоемкость, связь между ними.

2. Термодинамическая система. Термодинамическая работа, теплота.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Внутренняя энергия идеального газа (вывод). Зависимость внутренней энергии идеального газа от числа степеней свободы и от температуры. Единицы измерения указанных величин.

3. Принцип механического эквивалента теплоты Джоуля и Роберта Майера. Первое начало термодинамики (вывод).

4. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкость при постоянном объеме и ее зависимость от числа степеней свободы.

Энтальпия. Теплоемкость при постоянном давлении и ее зависимость от числа степеней свободы.

5. Связь между теплоемкостями при постоянном давлении и объеме.

Уравнение Роберта Майера (вывод).

6. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа. Число степеней свободы. Равномерное распределение кинетической энергии теплового движения молекул по степеням свободы (эргодическая гипотеза Больцмана).

7. Классическая теория теплоемкости газов.

8. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона для адиабатного процесса (вывод). Работа идеального газа в адиабатном процессе. Физический смысл коэффициента Пуассона. Связь коэффициента Пуассона с число степеней свободы.

9. Вывод рабочей формулы.

2.18. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса

1. С помощью модели объясните возникновение силы сопротивления при движении тел в жидкостях и газах. Выведите формулу Стокса. Как направлена сила Стокса? Укажите границы применимости закона Стокса.

2. Каков характер теплового движения молекул в жидкости? Каково соотношение между кинетической и потенциальной энергией для молекул жидкости?

3. Изобразите кривую зависимости потенциальной энергии двух

взаимодействующих молекул от расстояния между ними. Покажите на потенциальной кривой область существования вещества в жидком состоянии.

4. Механизм возникновения вязкости в жидкостях. Запишите закон Ньютона для вязкости жидкости. Физический смысл коэффициента вязкости жидкости.

5. При каких условиях между слоями жидкости возникает сила вязкости? От каких параметров движения слоев жидкости зависит величина силы внутреннего трения?

6. Как коэффициент вязкости жидкости зависит от температуры? Запишите формулу Френкеля и поясните все величины, входящие в формулу Френкеля. Что называется энергией активации?

7. Запишите уравнение динамики шарика, движущегося равномерно в жидкости, используя рисунок. Определите все действующие на шарик силы. Сформулируйте закон Архимеда.

8. В вязкой жидкости с одной и той же высоты без начальной скорости начинают падать два шарика одинакового размера. Какой шарик упадет на дно быстрее, если шарики имеют разную массу? На какой из шариков будет действовать большая сила вязкого трения?

9. Вывод рабочей формулы.

2.19. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел

1. Что такое теплота? Единицы измерения теплоты. Что такое теплообмен? Перечислите способы теплообмена. Поясните известные способы передачи теплоты.

2. Почему атомы в твердом теле можно представить в виде связанной системы? Какие колебания называются связанными? Поясните на примере двух связанных математических маятников, что такое нормальные колебания или мода колебаний.

3. Поясните механизмы теплопроводности в газах, жидкостях и твердых телах. Какими характеристиками вещества определяется коэффициент теплопроводности для каждого агрегатного состояния.

4. Какие агрегатные состояния вещества вы знаете? Какое соотношение между средними значениями кинетической и потенциальной энергии выполняется для каждого агрегатного состояния.

5. Фононный механизм теплопроводности в твердых телах. Что такое фонон? Чему равна энергия фонона? Чем фонон отличается от фотона?

6. В каких твердых телах присутствует решеточный механизм передачи тепла? В каких – электронный?

7. Выведите общее уравнение процесса переноса. Из уравнения процесса переноса выведите уравнение теплопроводности или закон Фурье. Что означает знак «минус» в законе Фурье?

8. Что понимается под изотермической поверхностью, температурным градиентом и тепловым потоком в законе Фурье?

9. Сформулируйте физический смысл коэффициента теплопроводности. Как коэффициент теплопроводности зависит от давления и от температуры?

Установите связь между коэффициентами диффузии, вязкости и теплопроводности.

10. От каких параметров зависит коэффициент теплопроводности для твердого диэлектрика. Зависимость коэффициента теплопроводности от физических характеристик материалов.

11. Суть калориметрического метода и вывод рабочей формулы.

### Вопросы к лабораторным работам «Электричество и магнетизм»

Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для поля системы зарядов. Поток вектора напряженности электрического поля.

Теорема Гаусса. Поле равномерно протяженных тел: нити (цилиндра), плоскости, сферы, шара. Поле диполя. Диполь во внешнем электростатическом поле. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Теорема Гаусса для поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред.

Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Напряженность поля внутри проводника. Емкость проводника. Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов в батареи. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии. Электрический ток; сила и плотность тока.

Условия существования электрического тока. Сторонние силы, ЭДС, падение напряжения. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Элементарная классическая теория электропроводности металлов, ее достоинства и ограниченность. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца из классической теории электропроводности.

Магнитное поле и его характеристики:  $B$  и  $H$ . Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа, принцип суперпозиции полей. Расчет поля прямого проводника с током. Расчет магнитного поля кругового тока в центре и на оси Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока в системе СИ. Контур с током в магнитном однородном и неоднородном полях. Энергия контура с током в магнитном поле.

Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в поперечном магнитном поле. Движение заряженной частицы под углом влетающей в магнитное поле. Эффект Холла.

Циклические ускорители. Теорема о циркуляции вектора. Магнитное

поле прямого тока соленоида. Поток. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вывод закона Фарадея из закона сохранения энергии.

Природа ЭДС индукции. Явление самоиндукции. Закон самоиндукции. Индуктивность контура, индуктивность бесконечного соленоида. Токи замыкания и размыкания электрической цепи. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Закон взаимной индукции. Коэффициент взаимной индукции двух катушек на тороидальном сердечнике.

Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение. Природа диа- и парамагнетизма. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики. Свойства ферромагнетиков. Спиновая природа ферромагнетизма. Первое и второе уравнения Максвелла в интегральной форме. Ток смещения. Единое электромагнитное поле в теории Максвелла.

Гармонические колебания и их характеристики: Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний одного направления. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний .

Вопросы к лабораторным работам по «Оптике» приведены в методических указаниях к каждой лабораторной работе.

### **Вопросы к защите лабораторных работ по Атомной физике**

#### **Лабораторная работа №1. Дифракция электронов**

1. Сформулируйте гипотезу и запишите уравнение де Бройля.
2. Выведите условие Брэгга – Вульфа (дифракция рентгеновских лучей на кристалле).
3. В чём состоит способ Дебая – Шерера?
4. Получите рабочую формулу (7).
5. Опишите кристаллическую структуру графита. Какие плоскости участвуют в формировании интерференционных колец в данном эксперименте?
6. Какие условия определяют интенсивность колец?

#### **Лабораторная работа №2. Серия Бальмера и определение постоянной Ридберга**

1. Объясните принцип действия дифракционного спектрометра.
2. Получите выражение для энергии  $E_n$  и энергии ионизации атома водорода по теории Бора для круговых орбит в предположении бесконечно тяжелого ядра.
3. Как изменится формула для  $E_n$ , если масса ядра конечна?
4. Почему в спектре газоразрядной водородной трубки наряду с линейчатым спектром наблюдается полосатый спектр?

5. Какими условиями определяются значения граничных (максимальных и минимальных) частот в видимой части спектра (серии Бальмера)?
6. Что называют энергией ионизации? Как изменится энергия ионизации, если атом водорода находится в возбужденном состоянии, соответствующем главному квантовому числу  $n = 3$ ?
7. Перечислите спектральные серии атома водорода.
8. Назовите основные недостатки теории Бора.
9. Сформулируйте принцип соответствия применительно к модели атома.

### Лабораторная работа №3. Соотношение неопределенностей Гейзенберга

1. Что такое корпускулярно-волновой дуализм?
2. Запишите уравнение для длины волны де Бройля.
3. В чем заключается принцип неопределенности Гейзенберга?
4. Получите соотношение неопределенностей (15) и формулу (18) из условий дифракции света.
5. Получите соотношение неопределенностей для энергии и времени, исходя из формулы (15).
6. Почему проверка соотношения неопределенностей при помощи лазерного излучения более надежна, чем при работе с другими источниками света (например, газоразрядной лампой)?

### Лабораторная работа №4. Определение удельного заряда электрона

1. Что представляет собой магнетрон?
2. Как выглядят траектории электронов при различных значениях индукции и после прекращения анодного тока в коаксиальной лампе?
3. Объясните, почему уравнение движения электрона в момент касания анода можно записать в виде

$$\frac{(mv^2)}{R} = e\upsilon B_{кр} - eE_{r_a}$$

Какой смысл здесь имеет переменная  $R$ ?

4. Как связана величина линейной скорости  $\upsilon$  электрона в момент “касания” анода с разностью потенциалов между анодом и катодом  $U_a$ ? Для оценки скорости нужно иметь в виду, что сила Лоренца не совершает работы, поскольку направлена перпендикулярно скорости, а значит, энергия электрона изменяется только под действием электрического поля.
5. Получите выражение для расчета удельного заряда электрона, используя уравнение моментов для его движения в магнетроне (начальные условия: при  $t=0$ ,  $r = r_k$ ,  $\dot{\phi} = 0$ ):

$$\frac{e}{m} = \frac{8U_a}{B_{кр}^2 r_a^2} \frac{1}{\left(1 - \frac{r_k^2}{r_a^2}\right)^2}$$

6. Какой физический смысл имеет кривая, полученная в задании №1?

7. Каков физический смысл безразмерной константы  $k$ ?

**Лабораторная работа №5. Атомные спектры двухэлектронных систем: He, Hg**

1. Что такое атомный остов? (3 балла)
2. Что такое спин? (2 балла)
3. Приведите все известные вам квантовые числа, как с их помощью можно охарактеризовать состояние электрона в атоме? (4 балла)
4. Векторная модель атома. Правило сложения моментов. Обозначения атомных термов. (10 баллов)
5. Что такое правила отбора? Перечислите правила отбора для дипольных переходов в атомах с одним внешним электроном. (8 баллов)
6. Изложите основные принципы, регулирующие порядок заполнения электронных оболочек в многоэлектронных атомах. Приведите эмпирические правила, облегчающие практическое применение этих принципов (8 баллов).
7. Что подразумевается под обменной энергией, как можно оценить её величину из спектра?

**Лабораторная работа №6. Закон Стефана-Больцмана (Phywe)**

1. Что такое тепловое излучение? От чего зависит излучаемая телом электромагнитная энергия?
2. Какое тело называют абсолютно черным? Серым?
3. В чем состоит закон Кирхгофа для излучения?
4. Что определяет формула Планка?
5. Дайте определение абсолютной интегральной светимости. В каких единицах она измеряется?
6. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана.

**Лабораторная работа №7. Закон Стефана-Больцмана (Росучприбор)**

1. Что такое тепловое излучение? От чего зависит излучаемая телом электромагнитная энергия?
2. Какое тело называют абсолютно черным? Серым?
3. В чем состоит закон Кирхгофа для излучения?
4. Что определяет формула Планка?
5. Дайте определение абсолютной интегральной светимости. В каких единицах она измеряется?
6. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана.

**Лабораторная работа №8. Опыт Франка и Герца с неоновой лампой**

1. Опишите принципиальную схему экспериментальной установки опыта Франка и Герца.
2. Объясните характер вольтамперной характеристики в опыте Франка и Герца.

3. Докажите, что при упругих столкновениях электрона с атомом газа энергия электрона практически не меняется.
4. Как проявляется контактная разность потенциалов в опыте Франка и Герца?

### **Лабораторная работа №9. Определение постоянной Планка в опытах с внешним фотоэффектом**

1. Что называют внешним фотоэффектом? Опишите явление внешнего фотоэффекта. Что такое внутренний фотоэффект?
2. Какие экспериментальные факты фотоэффекта не может объяснить классическая физика?
3. Какое уравнение описывает внешний фотоэффект? Какой физический смысл имеют все входящие в него величины?
4. От чего зависит работа выхода электронов из металла?
5. Как определяется красная граница фотоэффекта, что она означает и от чего зависит?
6. Из каких физических соображений следует равенство (6) для задерживающего напряжения?
7. Как устроен фотоэлемент?

### **Лабораторная работа №10. Принципы работы лазеров и свойства лазерного излучения**

1. Спонтанное, вынужденное излучение (испускание и поглощение). Связь между коэффициентами Эйнштейна для этих процессов. (10 баллов)
2. Инверсия заселенности, способы ее получения (накачки). (6 баллов)
3. Закон Ламберта-Бугера-Бера. Критерии его применимости. (8 баллов)
4. Усиление излучения в резонаторе. Моды. (6 баллов)
5. Свойства лазерного излучения. (4 балла)
6. Принцип работы гелий-неонового лазера, схема энергетических уровней. (10 баллов)
7. Как объяснить наличие естественной ширины спектральных линий исходя из соотношения неопределенностей? (8 баллов)

### **Лабораторная работа №11. Определение ширины запрещенной зоны германия**

1. Что такое валентная зона и зона проводимости?
2. Каковы основные отличия зонных структур металлов, полупроводников и диэлектриков?
3. Что такое ширина запрещенной зоны?
4. Как определить среднее количество электронов в квантовом состоянии с заданной энергией?
5. Сформулируйте закон Ома в дифференциальной и интегральной форме.

6. Как зависят от температуры удельное сопротивление и удельная проводимость полупроводников?
7. Что такое собственный полупроводник?
8. Что такое энергия Ферми?
9. Нарисуйте зонную диаграмму собственного полупроводника, укажите дно зоны проводимости, потолок валентной зоны, энергию Ферми при нулевой температуре.
10. Объясните методику определения ширины запрещенной зоны полупроводника по полученным в работе экспериментальным данным.

### **Лабораторная работа №12. Элементарный заряд и опыт Милликена**

1. Запишите формулу Стокса.
2. Укажите все силы, действующие на каплю в рабочей камере.
3. В чём заключается идея опыта Милликена?
4. Получите выражение для радиуса капли в этом эксперименте.
5. Изложите основные принципы анализа экспериментальных данных, на которых основано измерение элементарного заряда в опыте Милликена.

### **Лабораторная работа №13. Серия Бальмера в спектрах водородоподобных атомов**

1. Получите выражение для энергии  $E_n$  и энергии ионизации атома водорода по теории Бора для круговых орбит в предположении бесконечно тяжелого ядра (10 баллов).
2. Как изменится формула для  $E_n$ , если масса ядра конечна? (4 балла)
3. Перечислите спектральные серии водородоподобных атомов (6 баллов).
4. Что такое изотопический сдвиг? Получите формулу для разности длин волн спектральных линий водорода и дейтерия (8 баллов)?
5. Перечислите недостатки теории Бора (6 баллов).
6. Сформулируйте принцип соответствия (5 баллов).

### **Лабораторная работа №14. Спектры атомов щелочных металлов**

1. Какие атомы относят к водородоподобным? (4 балла)
2. Что такое атомный остов? (3 балла)
3. В чем физический смысл поправок  $a$  и  $\sigma$ ? Покажите, каким образом рассмотрение, учитывающее взаимодействие внешнего электрона с остальными электронами в атоме как небольшое возмущение, налагающееся на кулоновское притяжение атомного остова, приводит к выражению для энергии, аналогичному выражению для атома водорода (1)

$$E_{n,l} = -\frac{R_\infty}{(n + \sigma)^2} = -\frac{R_\infty}{n_{\text{eff}}^2} \quad (10 \text{ баллов}).$$

4. Что такое спин? (2 балла)
5. Приведите все известные вам квантовые числа, как с их помощью можно охарактеризовать состояние электрона в атоме? (4 балла)
6. Векторная модель атома. Правило сложения моментов. Обозначения атомных термов. (10 баллов)
7. Что такое правила отбора? Перечислите правила отбора для дипольных переходов в атомах с одним внешним электроном. (8 баллов)
8. Какие спектральные серии наблюдаются в спектрах атомов щелочных металлов? (8 баллов)
9. Изложите основные принципы, регулирующие порядок заполнения электронных оболочек в многоэлектронных атомах. Приведите эмпирические правила, облегчающие практическое применение этих принципов (8 баллов).

### **Лабораторная работа №15. Изучение фотоэффекта и свойств фотоэлемента**

1. Что представляет собой свет как волновой процесс и как поток частиц? Что называют фотоном и чему равна энергия фотона?
2. Что называют внешним фотоэффектом? Опишите явление внешнего фотоэффекта.
3. Какое уравнение описывает внешний фотоэффект? Какой физический смысл имеют все входящие в него величины?
4. От чего зависит работа выхода электронов из металла?
5. Как определяется красная граница фотоэффекта, что она означает и от чего зависит?
6. Из каких физических соображений следует равенство (6) для задерживающего напряжения?
7. Какое свойство дифракционной решетки направляет световые волны с разными частотами в разные области пространства? От каких величин зависит это явление?
8. Как устроен фотоэлемент?

### **Лабораторная работа №16. Спектры поглощения двухатомных молекул**

1. Как определить цвет паров йода на основании его спектра поглощения? (8 баллов)
2. Опишите структуру энергетических уровней двухатомной молекулы (6 баллов).
3. Предположим, что Вам необходимо построить диаграмму рис. 1 в реальном масштабе. Пользуясь соотношением (1), и изображая расстояния между соседними вращательными уровнями (порядка вращательного кванта) величиной, например, в 1 мм, оцените в этом масштабе порядки величин расстояний между колебательными и электронными уровнями (5 баллов).

4. В каких областях спектра наблюдаются переходы между электронными, колебательными, вращательными состояниями молекулы? (4 баллов)
5. Получите выражение (9) для частот электронно-колебательных переходов молекул (4 балла).
6. Почему для аппроксимации кривых потенциальной энергии двухатомных молекул часто используется функция Морзе? (6 баллов)
7. Выведите формулу для расчета энергии диссоциации (8 баллов).
8. Объясните, почему энергию диссоциации можно определить по графику  $\Delta v^{(i)} = f(V^{(i)})$  (5 баллов).

### **Лабораторная работа №17. Эффект Холла**

1. В чём состоит явление Холла?
2. Какими физическими величинами определяется э.д.с. Холла?
3. Объясните назначение контактов на полупроводниковом образце для холловских измерений.
4. Какими физическими явлениями и параметрами полупроводника определяется постоянная Холла?
5. Объясните схему измерительной установки.
6. Почему измерения поперечной разности потенциалов необходимо проводить два раза при противоположных направлениях магнитного поля?
7. Объясните зависимость э.д.с. Холла от величины индукции магнитного поля.
8. Какую физическую информацию можно получить при исследовании эффекта Холла?

Вопросы к лабораторным работам по «Физике атомного ядра и элементарных частиц» приведены в методических указаниях к каждой лабораторной работе.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физический практикум по общей физике»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физический практикум по общей физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачеты в 1,2,3,4,5,6 семестрах)**

#### **2.1. Устный опрос**

Зачет проводится в форме собеседования и совпадает с вопросами к лабораторным работам

#### **Критерии выставления оценки на зачете по дисциплине «»**

Оценка «Зачтено» выставляется по окончании каждого раздела в конце семестра на основании текущей отчетности по всем лабораторным работам за семестр. Зачет не выставляется, если лабораторные работы не выполнены, и отчеты к ним не защищены.

## Б1.О.03.01.01 ФОС Информационные технологии в физике

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Информационные технологии в физике»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел I. Информационные технологии в физике	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы; Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений; Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики	ПР-2	
		ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований		
2	Экзамен	ОПК-1.3 ПК-10.1			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Информационные технологии в физике»

Баллы (рейтингова яоценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **10. Текущая аттестация по дисциплине «Информационные технологии в физике»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Информационные технологии в физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1 Контрольная работа (ПР-2)**

##### **Примеры типовых контрольных работ:**

##### **Вариант 1**

Написать рекурсивную функцию построения множества слов, встречающихся в двух заданных предложениях.

##### **Вариант 2**

Написать рекурсивную функцию построения множества слов, встречающихся в каждом из двух заданных предложений.

##### **Вариант 3**

Написать рекурсивную функцию построения множества слов, встречающихся в первом, но не во втором из двух заданных предложений.

##### **Вариант 4**

Написать функцию, печатающую значения полей записи в указанном порядке.

##### **Вариант 5**

Написать предикат, выясняющий, имеются ли в записях одноименные поля.

##### **Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ**

#### Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

#### Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

#### Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

#### Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Информационные технологии в физике»**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Информационные технологии в физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Язык программирования (C++), общая характеристика, назначение.
2. Типы данных, простые типы, структурированные типы, массивы, строки, записи.
3. Описание переменных и констант. Основные арифметические операции. Операторы языка: операторы цикла, условные операторы
4. Программа реализации циклов, операторы условия.
5. Базовые алгоритмы тестирование и отладка программ. Схема Горнера. Схемы деления многочлена на квадратный трехчлен.
6. Метод Хичкока. Решение уравнений. Методы дихотомии, касательных, хорд, простых итераций, Зейделя.
7. Интерполяция: интерполяционные многочлены Лагранжа, Ньютона.
8. Среднее, среднеквадратичное отклонение. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия.

9. Программа реализации работы с одномерными статическими массивами: поиск, замена, сортировка. Программа реализации работы со строками, с двумерными массивами.
10. Программа поиска корней уравнений, решения дифференциальных уравнений, вычисления интегралов, интерполяция, аппроксимация.
11. Процедурная структура и реализации модульности. Процедуры и функции, принципы структурного программирования. Области видимости переменных, глобальные и локальные переменные.
12. Передача параметров при вызове процедур и функций. Модули и их структура. Стандартные процедуры ввода/вывода. Работа с файлами, типизированные и не типизированные файлы. Реализация структуры данных «список». Обработка файлов.
13. Основы объектно-ориентированного программирования Идеология программирования. Теория объектно-ориентированного программирования.
14. Реализация объектов - экземпляров классов. Области описаний классов. Концепция свойств. Инкапсуляция и наследование. События и делегирование.
15. Процедурные типы. Динамические списки. Классы объектов, объектная модель, программируемые свойства, методы обработки сообщений. Классы и объекты. Описание классов (поля, методы, свойства). Реализация объектов - экземпляров классов.
16. Области описаний классов. Полиморфизм. Виртуальные правила. Наследование статических и виртуальных методов. Вынесение общих методов в родительский класс.
17. Создание динамических списков объектов. Обработчики событий, и их параметры. Теория обработчиков событий. Параметры в обработчиках событий. Приведение типов.
18. Иерархии классов компонентов. Создание компонентов в процессе выполнения программы. Понятия: компонент - владелец и компонент – родитель.
19. Классы, объекты, и указатели на объекты. Визуальные компоненты: текстовые, прокрутки, редактирования и т. п. Компоненты доступа к файлам и каталогам. Общие свойства компонентов.
20. Компоненты работы с графикой. Создание интерфейса программы, построение графического интерфейса. Реализация собственного объекта, компонента. Переопределение операций.

### **Образец билета на зачете**

#### **Билет № 1**

1. Процедурные типы. Динамические списки. Классы объектов, объектная модель, программируемые свойства, методы обработки сообщений. Классы и объекты. Описание классов (поля, методы, свойства). Реализация объектов - экземпляров классов.

#### **Критерии оценки зачета**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Информационные технологии в физике»:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.03.01.02 ФОС Современные проблемы физики наноструктур

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Современные проблемы физики наноструктур»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение в физику поверхности	ОПК-1.3	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;  Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;  Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики	ПР-7 ПР-4	
	Раздел II. Оптические методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов			ПР-7 ПР-4	
	Раздел III Магнитные наноструктуры. Методы получения теории формирования и морфология тонких пленок и их основные свойства			ПР-7 ПР-4	
	Раздел IV Аморфные неорганические материалы			ПР-7 ПР-4	
2	Зачет				УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Современные проблемы физики наноструктур»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Современные проблемы физики наноструктур»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные проблемы физики наноструктур» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты конспектов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **Конспекты лекций (Пр-7)**

##### **Темы конспектов:**

1. Поверхность твердого тела. Основные свойства. Создание атомно-чистой поверхности
2. Основные методы анализа поверхности
3. Электронные и транспортные явления на поверхности
4. Оптоэлектроника
5. Квантовые источники оптического излучения
6. Приемники оптического излучения
7. Методы получения наноструктурированных пленок
8. Теории формирования конденсированных сред
9. Морфологические изменения при росте поликристаллических пленок
10. Свойства наноструктурированных пленок
11. Некристаллические твердые тела
12. Модели аморфного состояния и их анализ

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов конспектов по дисциплине «Современные проблемы физики наноструктур»**

1. Конспект должен быть продуктом самостоятельной работы обучающегося.
2. Конспект должен иметь структуру

3. В конспекте должны быть отражены основные идеи законы, соотношения и выводы заслушанной лекции, сообщения.
4. Конспект может быть дополнен информацией из учебников, статей, других источников.

### **Критерии оценивания конспектов**

- отлично – более 85% содержания лекции;
- хорошо – более 75% содержания лекции, но менее 85%;
- удовлетворительно – более 60% содержания лекции, но менее 75%;
- неудовлетворительно – менее 60% содержания лекции

### **Рефераты (Пр-4)**

**Цель-** научиться выполнять классификацию исследований, проводить сравнение и выделять признаки исследований, необходимые для осуществления их сопоставительного анализа, на основе которого делаются выводы.

#### **Примерные темы рефератов:**

- Тема 1. Растровый электронный микроскоп
- Тема 2. Зондовые методы исследования
- Тема 3. Атомно-силовой микроскоп
- Тема 4. Сканирующая туннельная микроскопия и спектроскопия
- Тема 5. Дифракция электронов на поверхности твердых тел
- Тема 6. Термическое напыление пленок
- Тема 7. Спектральные методы исследования
- Тема 8. Нелинейные оптические методы исследования
- Тема 9. Рентгеновские методы исследования
- Тема 10. Метод быстрой закалки из жидкого состояния
- Тема 11. Дифференциальная сканирующая калориметрия
- Тема 12. Методы исследования магнитной структуры

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов рефератов по дисциплине «Современные проблемы физики наноструктур»**

Реферат сдается в печатном виде начинается с титула и завершается заключением. Представляет собой краткое структурированное изложение в письменном виде полученных результатов самостоятельного теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Структура реферата приведена в КИМ дисциплины

## **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, 60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные проблемы физики наноструктур»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Современные проблемы физики наноструктур» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **14.Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Наноматериалы, тонкие пленки, нанообъекты - свойства, классификация, область существования, принципиальные отличия от классических объемных материалов.

2. Взаимодействие электронов с поверхностью твердых тел, основные эффекты и явления. Электронный микроскоп, основные узлы и принцип работы. Принципы построения изображения.

3. Зондовые методы исследования. Основные физические явления, лежащие в основе работы приборов такого типа. Качественные и количественные данные, получаемые с таких приборов.

4. Физические принципы работы сканирующего туннельного

микроскопа. Принципы работы основных узлов. Особенности анализа полученных изображений.

5. Сканирующая туннельная спектроскопия. Анализ полученных данных.

6. Дифракция электронов на поверхности твердых тел. Дифракция медленных электронов.

7. Взаимодействие света с поверхностью вещества. Рассеяние света. Рамановская спектроскопия.

8. Нелинейные оптические эффекты на поверхности твердых тел. Генерация высших оптических гармоник.

9. Рентгеновские методы исследования вещества.

10. Фотоэлектронная спектроскопия, основные физические принципы метода исследования.

11. Ядерный магнитный резонанс, парамагнитный резонанс, эффект Мессбауэра. Основные свойства веществ, исследуемые приборами, реализованные на этих явлениях.

12. Намагниченность, магнитный момент кругового витка с током, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная восприимчивость, виды магнетиков

13. Магнитная анизотропия. Магнитокристаллическая анизотропия в кубических кристаллах. Формула Акулова. Ферромагнетик с кубической симметрией во внешнем магнитном поле

14. Доменная структура ферромагнетиков. Разбиение на домены. Типы доменных границ

15. Магнитометр на основе эффекта Керра. Устройство, принципы работы.

16. Микроскоп на основе эффекта Керра. Устройство, принципы работы.

17. Магнитно-силовой микроскоп. Устройство, принципы работы.

18. Стеклообразное состояние вещества. Природа и главные особенности стеклообразного состояния.

19. Способы получения стеклообразных твердых тел: быстрое охлаждение расплава, высушивание гелей, процесс осаждения из раствора, электролитическое осаждение, термическое испарение.

20. Структура металлических стекол. Связь структуры и свойств металлических стекол.

21. Экспериментальные методы и методики исследования металлических стекол.

22. Природа аморфного состояния: кинетический и структурный критерии.

23. Модели структуры аморфного состояния, модель случайной плотной упаковки твердых сфер, модель Финнея, модель Биннета,

микроструктурная модель, дисклинационная модель.

24. Закалка из жидкого состояния: основные технологические параметры и требования.

**Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

В ходе собеседования студентам необходимо придерживаться следующих правил:

- не допускать фактических ошибок;
- по возможности не выходить за рамки рассматриваемого вопроса, проблемы, удерживать «фокус»;
- стараться аргументировать каждое свое утверждение;
- при аргументации опираться на данные отечественной и зарубежной литературы, а также других доступных открытых источников.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Современные проблемы физики наноструктур»:**

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
70 -100	зачтено	«Зачтено» выставляется студенту, если он полно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
0 -69	не зачтено	«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет решение задач. Как правило, оценка «неудовлетворительно» «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Б1.О.03.01.03-ФОС-Соврем методики обучения физики и астрономии,  
математики и информатики**

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Информационные технологии в физике»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел I. Информационные технологии в физике	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы; Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений; Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики	ПР-2	
		ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований		
2	Экзамен	ОПК-1.3 ПК-10.1			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Современные методики обучения физики и астрономии, математики и информатики»**

Баллы (рейтингова яоценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Современные методики обучения физики и астрономии, математики и информатики»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные методики обучения физики и астрономии, математики и информатики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1 Контрольная работа (ПР-2)**

##### **Примеры типовых контрольных работ:**

##### **Вариант 1**

Написать рекурсивную функцию построения множества слов, встречающихся в двух заданных предложениях.

##### **Вариант 2**

Написать рекурсивную функцию построения множества слов, встречающихся в каждом из двух заданных предложений.

##### **Вариант 3**

Написать рекурсивную функцию построения множества слов, встречающихся в первом, но не во втором из двух заданных предложений.

##### **Вариант 4**

Написать функцию, печатающую значения полей записи в указанном порядке.

##### **Вариант 5**

Написать предикат, выясняющий, имеются ли в записях одноименные поля.

##### **Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ**

##### **Отметка "Отлично"**

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

##### **Отметка "Хорошо"**

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения

материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.

2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## **Промежуточная аттестация по дисциплине «Современные методики обучения физики и астрономии, математики и информатики»**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Информационные технологии в физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

21. Язык программирования (C++), общая характеристика, назначение.
22. Типы данных, простые типы, структурированные типы, массивы, строки, записи.
23. Описание переменных и констант. Основные арифметические операции. Операторы языка: операторы цикла, условные операторы
24. Программа реализации циклов, операторы условия.
25. Базовые алгоритмы тестирования и отладка программ. Схема Горнера. Схемы деления многочлена на квадратный трехчлен.
26. Метод Хичкока. Решение уравнений. Методы дихотомии, касательных, хорд, простых итераций, Зейделя.
27. Интерполяция: интерполяционные многочлены Лагранжа, Ньютона.
28. Среднее, среднеквадратичное отклонение. Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия.
29. Программа реализации работы с одномерными статическими массивами: поиск, замена, сортировка. Программа реализации работы со строками, с двумерными массивами.
30. Программа поиска корней уравнений, решения дифференциальных уравнений, вычисления интегралов, интерполяция, аппроксимация.
31. Процедурная структура и реализации модульности. Процедуры и функции, принципы структурного программирования. Области видимости переменных, глобальные и локальные переменные.
32. Передача параметров при вызове процедур и функций. Модули и их структура. Стандартные процедуры ввода/вывода. Работа с файлами, типизированные и не типизированные файлы. Реализация структуры данных «список». Обработка файлов.
33. Основы объектно-ориентированного программирования Идеология программирования. Теория объектно-ориентированного программирования.

34. Реализация объектов - экземпляров классов. Области описаний классов. Концепция свойств. Инкапсуляция и наследование. События и делегирование.
35. Процедурные типы. Динамические списки. Классы объектов, объектная модель, программируемые свойства, методы обработки сообщений. Классы и объекты. Описание классов (поля, методы, свойства). Реализация объектов - экземпляров классов.
36. Области описаний классов. Полиморфизм. Виртуальные правила. Наследование статических и виртуальных методов. Вынесение общих методов в родительский класс.
37. Создание динамических списков объектов. Обработчики событий, и их параметры. Теория обработчиков событий. Параметры в обработчиках событий. Приведение типов.
38. Иерархии классов компонентов. Создание компонентов в процессе выполнения программы. Понятия: компонент - владелец и компонент – родитель.
39. Классы, объекты, и указатели на объекты. Визуальные компоненты: текстовые, прокрутки, редактирования и т. п. Компоненты доступа к файлам и каталогам. Общие свойства компонентов.
40. Компоненты работы с графикой. Создание интерфейса программы, построение графического интерфейса. Реализация собственного объекта, компонента. Переопределение операций.

### **Образец билета на зачете**

#### **Билет № 1**

2. Процедурные типы. Динамические списки. Классы объектов, объектная модель, программируемые свойства, методы обработки сообщений. Классы и объекты. Описание классов (поля, методы, свойства). Реализация объектов - экземпляров классов.

#### **Критерии оценки зачета**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Информационные технологии в физике»:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.03.01.04 ФОС Исследования в теоретической физике

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Исследования в теоретической физике»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1 «Макрофизика»	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;  <b>Умеет</b> применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;  <b>Владеет</b> навыками применения фундаментальных законов физики и математики	УО-2	
2	Раздел 2 «Микрофизика»	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;  <b>Умеет</b> применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;  <b>Владеет</b> навыками применения фундаментальных законов физики и математики	УО-2	
	Зачет			-	УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Исследования в теоретической физике»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, проанализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **3. Текущая аттестация по дисциплине «Исследования в теоретической физике»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Исследования в теоретической физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Исследования в теоретической физике» проводится в форме контрольных мероприятий (Сдачи двух коллоквиумов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

#### **Оценочные средства для текущего контроля**

##### **3.1 Коллоквиум (УО-2)**

###### **Комплект типовых вопросов для коллоквиумов**

Раздел 1.

1. Управляемый ядерный синтез. Термоядерный реактор. Токамак. «Холодный» термоядерный синтез.
2. Высокотемпературная и комнатотемпературная сверхпроводимость (ВТСП и КТСП). Физика сверхпроводимости. Сверхдиамагнетизм.
3. Металлический водород и другие экзотические вещества. Особенности свойства молекулярного водорода и воды при сверхвысоких давлениях и температурах.
4. Двухмерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты).
5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, переходы металл – диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика).
6. Фазовые переходы второго рода и родственные им. Охлаждение до сверхнизких температур. Бозе-эйнштейновская конденсация в газах.
7. Физика поверхности. Кластеры.
8. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. Ферротороики.
9. Фуллерены. Нанотрубки.

10. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях. (В коре нейтронных звезд, в полупроводниках).
11. Нелинейная физика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы.
12. Разеры. Гразеры. Сверхмощные лазеры.
13. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра. Связь с кварковой материей и кварк-глюонной плазмой.
14. Спектр масс. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма.

## Раздел 2.

15. Фундаментальная длина. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях. Коллайдеры.
16. Несохранение CP – инвариантности. Масса нейтрино.
17. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия.  $W^\pm$  и  $Z^0$  – бозоны. Лептоны.
18. Стандартная модель. Великое объединение. Суперобъединение. Распад протона. Масса нейтрино. Магнитные монополи.
19. Несохранение CP – инвариантности.
20. Масса нейтрино. Нелинейные явления в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях. Фазовые переходы в вакууме.
21. Струны. M – теория.
22. Экспериментальная проверка общей теории относительности.
23. Гравитационные волны и их детектирование.
24. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды.
25. Черные дыры. Космические струны.
26. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
27. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирования.
28. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией.
29. Гамма – всплески. Гиперновые.

30. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.

#### **4. Промежуточная аттестация по дисциплине «Исследования в теоретической физике»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Исследования в теоретической физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам зачета.

##### 2.1. Вопросы к зачету:

1. Управляемый ядерный синтез. Термоядерный реактор. Токамак. «Холодный» термоядерный синтез.
2. Высокотемпературная и комнатотемпературная сверхпроводимость (ВТСП и КТСП). Физика сверхпроводимости. Сверхдиамагнетизм.
3. Металлический водород и другие экзотические вещества. Особенности свойства молекулярного водорода и воды при сверхвысоких давлениях и температурах.
4. Двухмерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты).
5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, переходы металл – диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика).
6. Фазовые переходы второго рода и родственные им. Охлаждение до сверхнизких температур. Бозе-эйнштейновская конденсация в газах.
7. Физика поверхности. Кластеры.
8. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. Ферротороики.
9. Фуллерены. Нанотрубки.
10. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях. (В коре нейтронных звезд, в полупроводниках).
11. Нелинейная физика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы.
12. Разеры. Гразеры. Сверхмощные лазеры.
13. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра. Связь с кварковой материей и кварк-глюонной плазмой.
14. Спектр масс. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма.
15. Фундаментальная длина. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях. Коллайдеры.
16. Несохранение  $CP$  – инвариантности. Масса нейтрино.
17. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия.  $W^\pm$  и  $Z^0$  – бозоны. Лептоны.
18. Стандартная модель. Великое объединение. Суперобъединение. Распад протона. Масса нейтрино. Магнитные монополи.
19. Несохранение  $CP$  – инвариантности.
20. Масса нейтрино. Нелинейные явления в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях. Фазовые переходы в вакууме.

21. Струны. М – теория.
22. Экспериментальная проверка общей теории относительности.
23. Гравитационные волны и их детектирование.
24. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды.
25. Черные дыры. Космические струны.
26. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
27. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирования.
28. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией.
29. Гамма – всплески. Гиперновые.
30. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.

**Требования к представлению и оцениванию материалов  
(результатов) на экзамене по дисциплине «Исследования в теоретической  
физике»:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не обладает знаниями основного материала.

## Б1.О.03.02.01 ФОС Электродинамика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Электродинамика»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Модуль №1 Уравнения электромагнитного поля в ковариантной форме	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<b>Знает</b> базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	ПР-7	
			<b>Умеет</b> применять базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов		
			<b>Владеет</b> навыками применения базовых методов научных исследований физических объектов, систем и процессов		
2	Модуль № 2 Электромагнитное поле в вакууме	ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях	<b>Знает</b> основные методы исследования физических явлений и процессов;	ПР-7	
			<b>Умеет</b> анализировать и выбирать подходящие методы исследования физических явлений и процессов;		
			<b>Владеет</b> методами исследования физических явлений и процессов		
3	Модуль № 3 Электр	ОПК-1.2 Выбирает конкретн	<b>Знает</b> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные	ПР-7	

	омагни тное поле в вещест ве	ые методы и технологи и исследова ния для решения задач професси ональной деятельно сти	приемы обработки и представления полученных данных;		
			Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;		
			Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений		
Экзаме н					УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Электродинамика»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **11. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Электродинамика»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Электродинамика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты конспектов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **14.1. Темы конспектов лекций (Пр-7)**

##### **По разделу 1**

1. Четырехмерные векторы и тензоры.
2. Преобразования Лоренца. Кинематика СТО.
3. Энергия и импульс частицы. Четырехмерный импульс.
4. Уравнение движения заряда в электромагнитном поле.
5. Тензор электромагнитного поля. Преобразования характеристик электромагнитного поля.
6. Стационарное электрическое поле в вакууме. Закон Гаусса в интегральной и дифференциальной форме.
7. Разложение поля системы зарядов по мультиполям.

##### **По разделу 2**

Темы докладов:

1. Уравнения стационарного магнитное поля в вакууме.
2. Магнитный момент. Магнитное взаимодействие.
3. Электромагнитное поле произвольно движущегося заряда. Потенциалы Лиенара - Вихерта.
4. Излучение в дипольном приближении. Полная интенсивность излучения. Квадрупольное и магнитно-дипольное излучение.
5. Свойства плоских монохроматических электромагнитных волн. Отражение и преломление электромагнитных волн. Волновой пакет.

### **По разделу 3**

1. Разложение электромагнитного поля по монохроматическим, плоским и плоским монохроматическим волнам.
2. Электрическое поле в веществе. Полярные и неполярные диэлектрики.
3. Магнитное поле в веществе.
4. Намагничивание диа-, пара- и ферромагнетиков.
5. Физика плазмы.
6. Электромагнитное поле в волновод

## **12. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электродинамика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

1. Принцип относительности. Интервал. Преобразования Лоренца. Кинематика СТО.
2. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс частицы. Четырехмерный импульс. Четырехмерный вектор силы. Уравнение Гамильтона-Якоби.
3. Момент импульса системы релятивистских частиц. Тензор момента импульса. Закон сохранения момента импульса системы частиц. Релятивистский закон сохранения центра инерции.
4. Заряженная частица в СТО. Действие, функция Лагранжа, энергия и импульс заряженной частицы. Уравнение Гамильтона-Якоби.
5. Уравнение движения заряда в электромагнитном поле. Калибровочная инвариантность. Движение заряда в однородных электрическом и магнитном полях.
6. Тензор электромагнитного поля. Преобразования характеристик электромагнитного поля. Инварианты поля.
7. Уравнения электромагнитного поля. Действие для электромагнитного поля. Четырехмерный вектор тока. Уравнение непрерывности. Первая и вторая пары уравнений электромагнитного поля.
8. Тензор энергии-импульса (общая задача). Тензор энергии-импульса электромагнитного поля. Тензор энергии-импульса макроскопических тел.
9. Уравнения стационарного электрического поля. Заряд и его свойства. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля. Работа электростатического поля по перемещению точечного заряда. Условие

потенциальности для электрического поля. Поток напряженности электрического поля. Закон Гаусса. Закон Гаусса в дифференциальной форме. Объемная (линейная, поверхностная) плотность заряда. Принцип суперпозиции полей.

10. Дипольный и квадрупольный моменты. Разложение потенциала электростатического поля системы зарядов по мультиполям. Дипольный момент. Потенциал и напряженность поля диполя. Квадрупольный момент.

11. Уравнения стационарного магнитного поля. Стационарное магнитное поле. Сила и плотность тока. Закон сохранения заряда (уравнение непрерывности) в интегральной и дифференциальной форме. Условие стационарности магнитного поля. Закон Био - Савара. Поле прямого тока. Уравнения магнитостатики в интегральной и дифференциальной форме.

12. Квазистационарное электромагнитное поле. Понятие магнитного момента.

13. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Понятие о токах смещения. Уравнения электромагнитного поля в потенциалах. Калибровка Лоренца.

14. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Закон сохранения импульса частиц, движущихся в электромагнитном поле. Импульс электромагнитного поля.

15. Энергия взаимодействия зарядов. Энергия электростатического поля. Система зарядов во внешнем поле.

16. Электромагнитное поле произвольно движущейся системы зарядов. Запаздывающие (опережающие) потенциалы.

17. Электромагнитное поле произвольно движущегося заряда. Потенциалы Лиенара - Вихерта.

18. Излучение системы зарядов в дипольном приближении. Закон распределения интенсивности излучения. Полная интенсивность излучения.

19. Квадрупольное и магнитно-дипольное излучение. Полная интенсивность излучения.

20. Свободные электромагнитные волны. Волновое уравнение. Уравнение плоской волны. Фаза волны. Фазовая скорость. Плоские монохроматические волны. Частота и период волны. Волновое число и волновой вектор. Свойства плоских монохроматических электромагнитных волн.

21. Волновой пакет. Понятие групповой скорости.

22. Основные характеристики электромагнитного поля в веществе. Напряженность электрического и индукция магнитного полей в веществе. Сторонние и связанные заряды. Вектор поляризации. Молекулярные токи. Токи намагниченности.

23. Система уравнений электромагнитного поля в веществе. Вектор электрической индукции. Напряженность магнитного поля. Электрическая проницаемость (восприимчивость). Магнитная проницаемость (восприимчивость). Границы применимости линейной теории.

24. Уравнения электромагнитного поля в потенциалах для однородной и изотропной среды. Поведение электромагнитного поля на границе раздела двух сред.

25. Стационарное электрическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Описание поляризации неполярных диэлектриков.

26. Описание поляризации полярных диэлектриков. Зависимость поляризации от внешнего электрического поля.

27. Стационарное магнитное поле в магнетиках. Классификация магнетиков. Намагничивание диамагнетиков.

28. Намагничивание парамагнетиков.

29. Намагничивание ферромагнетиков. Модель Вейса.

30. Квазистационарное электромагнитное поле в веществе. Скин-эффект.

31. Распространение электромагнитных волн в проводящей, однородной и изотропной среде.

32. Материальные уравнения для электрического поля. Временная и пространственная дисперсия. Материальные уравнения анизотропной среды. Тензор диэлектрической проницаемости и его свойства.

33. Нормальные электромагнитные волны в анизотропной среде. Дисперсионные соотношения.

34. Электромагнитные волны в негиротропной среде. Дисперсионные соотношения для поперечных и продольных волн.

35. Распространение электромагнитных волн в неполярных диэлектриках. Нормальная и аномальная дисперсия. Связанные (поляризационные) волны.

36. Теория диэлектрической релаксации Дебая.

37. Проводники в переменных полях. Модель проводящей среды. Диэлектрическая проницаемость проводника. Проводимость в переменном поле. Оптические свойства проводников.

38. Поля высокой частоты в магнетиках. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.

39. Плазма. Гидродинамическая модель плазмы. Гидродинамическая модель плазмы в линейном приближении.

40. Нормальные электромагнитные волны в плазме. Плазмоны. Эффект экранирования в плазме. Условие существования плазмы.

41. Сверхпроводимость. Явление сверхпроводимости. Идеальный проводник. «Вмораживание» магнитного поля. Эффект Мейснера. Уравнения Лондонов. Материальные уравнения для сверхпроводников. Куперовские пары. Квантование магнитного потока.

42. Распространение электромагнитных волн в волноводах. Магнитные (электрические) поперечные волны. Фазовая и групповая скорости электромагнитных волн в волноводах.

## **Требования к представлению и оцениванию материалов**

**(результатов)на экзамене по дисциплине «Электродинамика»:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.03.02.02 ФОС Методы математической физики

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Методы математической физики»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Классификация дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка	ОПК-2.1	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач	ПР-1 ПР-2	
			Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности		
			Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений		
1	Раздел II. Уравнения гиперболического типа	ОПК-2.1	Знает основные математические понятия, определения, утверждения и методы решения задач	ПР-1 ПР-2	
			Умеет применять знания основных математических понятий, определений, утверждений и методов к решению типовых задач; применять основные методы решения задач в профессиональной деятельности		
			Владеет навыками самостоятельного выбора метода решения задач различной сложности, доказательства основных утверждений		

1	Раздел III. Уравнения параболического типа	ОПК- 2.2	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;	ПР-1 ПР-2	
			Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;		
			Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера		
1	Раздел IV. Уравнения эллиптического типа.	ОПК- 2.2	Знает физические законы и математические методы решения теоретических и прикладных задач;	ПР-1 ПР-2	
			Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;		
			Владеет навыками использования знаний физики, математики и математического анализа при решении задач теоретического и прикладного характера		
1	Раздел V. Цилиндрические функции	ОПК- 2.3	Знает методы решения практических задач с использованием физических и математических законов;	ПР-1 ПР-2	
			Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности;		
			Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов		
1	Раздел VI.	ОПК- 2.3	Знает методы решения практических задач с	ПР-1 ПР-2	

	Сферические функции		использованием физических и математических законов;		
			Умеет использовать знания законов физики и математики при решении задач инженерной деятельности;		
			Владеет методами решения практических задач с использованием физических и математических законов		
	Экзамен	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации *по дисциплине*  
*«Методы математической физики»*

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### 13. Текущая аттестация по дисциплине «Методы математической физики»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы математической физики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защита контрольной работы, теста*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

#### Оценочные средства для текущего контроля

##### 1.1 Примеры тестовых заданий (ПР-1)

###### Тест 1

1. ОПРЕДЕЛИТЕ ВИД УРАВНЕНИЯ, КАНОНИЧЕСКАЯ ФОРМА ЗАПИСИ КОТОРОГО ИМЕЕТ ВИД  $u_{\eta\eta} = -f/\bar{a}_{22}$ .

- 1) параболическое
- 2) гиперболическое
- 3) эллиптическое
- 4) ультрагиперболический

2. Если дискриминант характеристического уравнения  $D = a_{12}^2 - a_{11} a_{22}$  больше нуля, то уравнение  $a_{11} u_{xx} + 2 a_{12} u_{xy} + u_{yy} = f(u_x, u_y, u, x, y)$  является уравнением

- 1) параболического типа
- 2) эллиптического типа
- 3) гиперболического типа
- 4) ультрагиперболический

3. УКАЖИТЕ НАЧАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

- 1)  $u_x(x, 0) = 0$
- 2)  $u(0, t) = 0$
- 3)  $u(x, 0) = \varphi(x)$ ,
- 4)  $u_t(x, 0) = \psi(x)$

4. УКАЖИТЕ УРАВНЕНИЕ ЛАПЛАСА

- 1)  $u_{tt} = a^2 \Delta u$
- 2)  $\rho u_t = k \Delta u$
- 3)  $\Delta u = 0$
- 4)  $\rho u_t = k u_{xx}$

5. УРАВНЕНИЕ МАЛЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ МЕМБРАНЫ ИМЕЕТ ВИД:

- 1)  $u_{tt}=a^2(u_{xx} + u_{yy}) + f(x,t)$
- 2)  $\rho u_t=k\Delta u$
- 3)  $\Delta u=0$
- 4)  $\rho u_t=ku_{xx}$

6. НЕОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧЕЙ КОШИ ДЛЯ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1)  $u_{tt}=a^2u_{xx}+f(x,t)$   $u(x,0)=\varphi(x)$ ;  $u_t(x,0)=\psi(x)$ ;  $-\infty < x < \infty$
- 2)  $\rho u_t=k\Delta u$ ;  $u(x,0)=\varphi(x)$ ,  $0 < x < \infty$
- 3)  $\Delta u=0$
- 4)  $\Delta u=F(x,y,z)$

7. ОБЩАЯ ПЕРВАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ:

- 1)  $u_{tt}=a^2u_{xx}+f(x,t)$ ;  $0 < x < 1$   $u(x,0)=\varphi(x)$ ;  $u_t(x,0)=\psi(x)$ ;  $u(0,t)=\mu_1(t)$ ;  $u(1,t)=\mu_2(t)$ .
- 2)  $\rho u_t=k\Delta u$ ;  $u(x,0)=\varphi(x)$ ,  $0 < x < 1$ ;  $u(0,t)=\mu_1(t)$   $u(1,t)=\mu_2(t)$ .
- 3)  $\Delta u=0$
- 4)  $\Delta u=F(x,y,z)$

8. ФУНКЦИИ БЕССЕЛЯ ОРТОГОНАЛЬНЫ МЕЖДУ СОБОЙ С ВЕСОМ

- 1)  $a^2$
- 2) 1
- 3)  $r$

9. ФУНКЦИИ БЕССЕЛЯ И НЕЙМАНА НУЛЕВОГО ПОРЯДКА ПРИ СТРЕМЛЕНИИ АРГУМЕНТА К НУЛЮ ВЕДУТ СЕБЯ ТАК

- 1)  $J_0 \rightarrow 0$ ;  $N_0 \rightarrow 0$
- 2)  $J_0 \rightarrow 0$ ;  $N_0 \rightarrow 1$
- 3)  $J_0 \rightarrow 1$ ;  $N_0 \rightarrow -\infty$
- 4)  $J_0 \rightarrow 1$ ;  $N_0 \rightarrow 0$

10. НЕОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧЕЙ КОШИ ДЛЯ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЗАДАЧА:

- 1)  $u_{tt}=a^2u_{xx} + f(x,t)$ ;  $u(x,0)=\varphi(x)$ ;  $u_t(x,0)=\psi(x)$ ;  $-\infty < x < \infty$
- 2)  $\rho u_t=k\Delta u$ ;  $u(x,0)=\varphi(x)$ ,  $u_t(x,0)=\psi(x)$ ;  $0 < x < \infty$
- 3)  $\Delta u=0$
- 4)  $\Delta u=F(x,y,z)$

11. ОБЩИЙ ИНТЕГРАЛ УРАВНЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ НЕОГРАНИЧЕННОЙ СТРУНЫ  $U_{\xi\eta}(\xi\eta)=0$  ИМЕЕТ ВИД:

- 1)  $U(\xi,\eta)=f_1(\xi) + f_2(\eta)$ .
- 2)  $U(\xi,\eta)=f_1(\xi\eta) + f_2(\eta)$ .
- 3)  $U(\xi,\eta)=f_1(\xi^2) + f_2(\eta^2)$ .
- 4)  $U(\xi,\eta)=f(\xi + \eta)$

12. СОБСТВЕННЫМИ ФУНКЦИЯМИ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ НАЗЫВАЮТ

- 1) те значения параметра  $\lambda$ , при которых существуют нетривиальные решения задачи
- 2) значения параметра  $\lambda$

- 2) соответствующие собственным значения нетривиальные решения задачи.
- 3) любые решения уравнения.
13. СОБСТВЕННЫМИ ФУНКЦИЯМИ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ  $X''(x) + \lambda X(x) = 0; X'(0) = X'(L) = 0$  ЯВЛЯЮТСЯ
  - 1)  $X(x) = \sin(n\pi x/L)$
  - 2)  $X(x) = \cos(n\pi x/L)$
  - 3)  $X(x) = \operatorname{tg}(n\pi x/L)$
  - 4)  $X(x) = \operatorname{ctg}(n\pi x/L)$

**ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

14. ПОЛИНОМЫ ЛЕЖАНДРА  $P_n(x)$  ОБЛАДАЮТ СЛЕДУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ:
  - 1) обращаются в нуль только при  $x=0$ ;
  - 2) являются собственными функциями уравнения Лежандра;
  - 3) на отрезке  $[-1, 1]$  имеют  $n$  нулей
  - 4) являются ограниченными функциями
  - 5) неограниченно возрастают при стремлении  $x$  к 0
  - 6) ортогональны между собой на отрезке  $[-1, 1]$  с весом равным 1;
15. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ  $n$ -ГО ПОРЯДКА ОБЛАДАЮТ СЛЕДУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ
  - 1) обращаются в нуль в точке  $r=0$ ;
  - 2) являются собственными функциями уравнения  $r[rR']' + (\lambda r^2 - n^2)R(r) = 0; R(r_0) = 0; |R(0)| < \infty; 0 \leq r < r_0$ ;
  - 3) на промежутке  $0 < x < \infty$  имеют  $n$  нулей
  - 4) являются ограниченными функциями
  - 5) возрастают при  $x \rightarrow \infty$  не быстрее, чем конечная степень  $x$ ;
  - 6) ортогональны между собой на отрезке  $(0, r_0)$  с весом равным  $r$ ;
16. ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧИ МЕТОДОМ РАЗДЕЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ НЕОБХОДИМО:
  - (5) получить уравнение для временной части решения;
  - (2) получить задачу Штурма-Лиувилля;
  - (1) представить решение в виде произведения двух функций, одна из которых зависит от координат, а другая от времени;
  - (3) получить собственные значения и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля ;
  - (4) решение уравнения и неоднородность разложить в ряд по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля;
  - (6) решить полученное неоднородное дифференциальное уравнение;

**Тест 2**

1. ОПРЕДЕЛИТЕ ВИД УРАВНЕНИЯ, КАНОНИЧЕСКАЯ ФОРМА ЗАПИСИ КОТОРОГО ИМЕЕТ ВИД:  $u_{\alpha\alpha} - u_{\beta\beta} = -f/\bar{a}_{12}$ 
  - 1) параболическое
  - 2) гиперболическое
  - 3) эллиптическое
  - 4) ультрагиперболический

2. УКАЖИТЕ ОДНОРОДНЫЕ ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ПЕРВОГО РОДА

- 1)  $u_x(0,t)=0$
- 2)  $u(0,t)=0$
- 3)  $u_t(0,t)=0$
- 4)  $u_t(x,0)=0$

3. УКАЖИТЕ УРАВНЕНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

- 1)  $u_{tt}=a^2\Delta u$
- 2)  $\rho u_t=k\Delta u$
- 3)  $\Delta u=0$
- 4)  $\rho u_{tt}=k u_{xx}$

4. УРАВНЕНИЕ МАЛЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ СТРУНЫ ИМЕЕТ ВИД:

- 1)  $u_{tt}=a^2 u_{xx} + f(x,t)$
- 2)  $\rho u_t=k\Delta u$
- 3)  $\Delta u=0$
- 4)  $\rho u_t=k u_{xx}$
- 3)  $x y''(x) + (1-x) y'(x) + \lambda y(x) = 0$
- 4)  $y''(x) - 2x y'(x) + [\lambda - m^2/(1-x^2)] y(x) = 0$

5. НЕТРИВИАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ЧЕБЫШЕВА-ЭРМИТА

$y''(x) - 2x y'(x) + \lambda y(x) = 0$ ;  $-\infty < x < \infty$  СУЩЕСТВУЮТ

- 1) при  $\lambda=2n$ ;  $y(x)=H_n(x)$
- 2) при  $\lambda=n$ ;  $y(x)=L_n(x)$
- 3) при  $\lambda=n(n+1)$ ;  $y(x)=P_n(x)$
- 4) при  $\lambda=n(n+1)$ ;  $y(x)=P_n^{(m)}(x)$

6. СФЕРИЧЕСКИМИ ФУНКЦИЯМИ ЯВЛЯЮТСЯ ФУНКЦИИ:

- 1)  $Y_n^{(m)}(\theta, \varphi) = P_n^{(m)}(\cos\theta) \sin m\varphi$ ;  $Y_n^{(-m)}(\theta, \varphi) = P_n^{(m)}(\cos\theta) \cos m\varphi$
- 2)  $Y_n^{(-m)}(\theta, \varphi) = P_n^{(m)}(\cos\theta)$
- 3)  $Y_n^{(-m)}(\theta, \varphi) = \sin m\varphi$ ;  $Y_n^{(m)}(\theta, \varphi) = \cos m\varphi$
- 4)  $Y_n^{(m)}(\theta, \varphi) = \cos m\varphi$

**ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ**

7. ПОЛИНОМЫ ЛЕЖАНДРА  $P_n(x)$  ОБЛАДАЮТ СЛЕДУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ:

- 1) обращаются в нуль только при  $x=0$ ;
- 2) являются собственными функциями уравнения Лежандра;
- 3) на отрезке  $[-1, 1]$  имеют  $n$  нулей
- 4) являются ограниченными функциями
- 5) неограниченно возрастают при стремлении  $x$  к 0
- 6) ортогональны между собой на отрезке  $[-1, 1]$  с весом равным 1;

8. ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ  $n$ -ГО ПОРЯДКА ОБЛАДАЮТ СЛЕДУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ

- 1) обращаются в нуль в точке  $r=0$ ;
- 2) являются собственными функциями уравнения  $r[rR']' + (\lambda r^2 - n^2)R(r) = 0$ ;  $R(r_0) = 0$ ;  $|R(0)| < \infty$ ;  $0 \leq r < r_0$ ;

- 3) на промежутке  $0 < x < \infty$  имеют  $n$  нулей
- 4) являются ограниченными функциями
- 5) возрастают при  $x \rightarrow \infty$  не быстрее, чем конечная степень  $x$ ;
- 6) ортогональны между собой на отрезке  $(0, r_0)$  с весом равным  $r$ ;

### **УПОРЯДОЧИТЕ ПО ПОРЯДКУ ВЫПОЛНЕНИЯ**

9. ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧИ МЕТОДОМ РАЗДЕЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННЫХ НЕОБХОДИМО:

- (5) получить уравнение для временной части решения;
- (2) получить задачу Штурма-Лиувилля;
- (1) представить решение в виде произведения двух функций, одна из которых зависит от координат, а другая от времени;
- (3) получить собственные значения и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля ;
- (4) решение уравнения и неоднородность разложить в ряд по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля;
- (6) решить полученное неоднородное дифференциальное уравнение;

### **Тест 3**

1. Если дискриминант характеристического уравнения  $D = a_{12}^2 - a_{11} a_{22}$  равен нулю, то уравнение  $a_{11} u_{xx} + 2 a_{12} u_{xy} + u_{yy} = f(u_x, u_y, u, x, y)$  является уравнением

- 1) параболического типа
- 2) эллиптического типа
- 3) гиперболического типа
- 4) ультрагиперболический

2. УКАЖИТЕ ОДНОРОДНЫЕ ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ВТОРОГО РОДА

- 1)  $u_x(0, t) = 0$
- 2)  $u(0, t) = 0$
- 3)  $u_t(0, t) = 0$
- 4)  $u_t(x, 0) = 0$

3. УКАЖИТЕ ВОЛНОВОЕ УРАВНЕНИЕ

- 1)  $u_{tt} = a^2 \Delta u$
- 2)  $\rho u_t = k \Delta u$
- 3)  $\Delta u = 0$
- 4)  $\rho u_t = k u_{xx}$

4. УРАВНЕНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ СТЕРЖНЕЙ И СТРУН ИМЕЕТ ВИД:

- 1)  $u_{tt} = a^2 u_{xx} + f(x, t)$
- 2)  $\rho u_t = k \Delta u$
- 3)  $\Delta u = 0$
- 4)  $\rho u_t = k u_{xx}$

5. ОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧЕЙ КОШИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1)  $u_{tt} = a^2 \Delta u$ ;  $u(x, 0) = \varphi(x)$ ;  $u_t(x, 0) = \psi(x)$ ;  $0 < x < \infty$

2)  $\rho u_t = u_{xx}$ ;  $u(x,0) = \varphi(x)$ ,  $-\infty < x < \infty$

3)  $\Delta u = 0$

4)  $\Delta u = F(x,y,z)$

6. УКАЖИТЕ НЕОДНОРОДНЫЕ ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ВТОРОГО РОДА

1)  $u_x(0,t) = v_1(t)$   $u_x(L,t) = v_2(t)$

2)  $u(0,t) = \mu_1(t)$ ;  $u(L,t) = \mu_2(t)$ ;

3)  $u_t(0,t) = 0$

4)  $u_t(x,0) = 0$

7. ОБЩАЯ ВТОРАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

1)  $u_{tt} = a^2 u_{xx}$ ;  $0 < x < l$   $u(x,0) = \varphi(x)$ ;  $u_t(x,0) = \psi(x)$ ;  $u(0,t) = \mu_1(t)$   $u(l,t) = \mu_2(t)$ .

2)  $u_t = a^2 u_{xx} + f(x,t)$ ;  $0 < x < l$   $u(x,0) = \varphi(x)$ , ;  $u_x(0,t) = v_1(t)$ ,  $u_x(l,t) = v_2(t)$

3)  $\Delta u = 0$

4)  $\Delta u = F(x,y,z)$

8. ФИЗИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФОРМУЛЫ ДАЛАМБЕРА:

1) суперпозиция двух волн, одна из которых распространяется направо со скоростью  $a$ , вторая - налево с той же скоростью.

2) отклонение двух волн

3) фазовая характеристика колебаний.

4) общий интеграл уравнения

9. ФАЗОВОЙ ПЛОСКОСТЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ:

1) координатная плоскость  $x$ .

2) плоскость состояний  $(x,t)$ .

3) плоскость, созданная областью изменения смещений.

10. ЗАДАЧА О КОЛЕБАНИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ СТРУНЫ РЕШАЕТСЯ:

1) методом разделения переменных.

2) методом распространяющихся волн.

3) методом итерации.

4) метод последовательного приближения.

11. СОБСТВЕННЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ НАЗЫВАЮТ

1) те значения параметра  $\lambda$ , при которых существуют нетривиальные решения задачи

2) значения параметра  $\lambda$

3) нетривиальные решения уравнения.

4) любые решения уравнения, соответствующие граничным условиям.

12. СОБСТВЕННЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ  $X''(x) + \lambda X(x) = 0$ ;  $X'(0) = X'(L) = 0$  ЯВЛЯЮТСЯ:

1)  $\lambda = (n\pi/2L)^2$

2)  $\lambda = (2n\pi/L)^2$

3)  $\lambda = (n\pi/L)^2$

4)  $\lambda = (n\pi/L)$

13. СОБСТВЕННЫЕ ФУНКЦИИ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ  $X''(x) + \lambda X(x) = 0$ ;  $X(0) = X(L) = 0$

1) ортогональны между собой с весом равным 1

- 2) ортогональны между собой с весом равным  $x$
- 3) ортогональны между собой с весом равным  $x^2$
- 4) не ортогональны между собой

14. ЗАВИСИМОСТЬ РЕШЕНИЯ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ ОТ ВРЕМЕНИ ИМЕЕТ ВИД:

- 1)  $T_n(t) = A_n \cos(a \lambda^{1/2} t) + B_n \sin(a \lambda^{1/2} t)$
- 2)  $T_n(t) = A_n \cos t + B_n \sin t$
- 3)  $T_n(t) = A_n \exp(-a^2 n \pi t / l)$
- 4)  $T_n(t) = A_n \exp(-a^2 n \pi t / l) + B_n \exp(a^2 n \pi t / l)$

**УПОРЯДОЧИТЕ ПО ПОРЯДКУ ВЫПОЛНЕНИЯ**

15. ДЛЯ ОПИСАНИЯ МАЛЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ СТРУНЫ НЕОБХОДИМО:

- (2) сформулировать начальные и граничные условия задачи;
- (1) записать уравнение малых поперечных колебаний струны;
- (4) провести анализ решения
- (3) решить полученную краевую задачу;

#### Тест 4.

1. Если дискриминант характеристического уравнения  $D = a_{12}^2 - a_{11} a_{22}$  равен нулю, то уравнение  $a_{11} u_{xx} + 2 a_{12} u_{xy} + a_{22} u_{yy} = f(u_x, u_y, u, x, y)$  является уравнением

- 1) параболического типа
- 2) эллиптического типа
- 3) гиперболического типа
- 4) ультрагиперболический

2. УКАЖИТЕ ОДНОРОДНЫЕ ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ВТОРОГО РОДА

- 1)  $u_x(0, t) = 0$
- 2)  $u(0, t) = 0$
- 3)  $u_t(0, t) = 0$
- 4)  $u_t(x, 0) = 0$

3. УКАЖИТЕ ВОЛНОВОЕ УРАВНЕНИЕ

- 1)  $u_{tt} = a^2 \Delta u$
- 2)  $\rho u_t = k \Delta u$
- 3)  $\Delta u = 0$
- 4)  $\rho u_t = k u_{xx}$

4. УРАВНЕНИЕ ПРОДОЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ СТЕРЖНЕЙ И СТРУН ИМЕЕТ ВИД:

- 1)  $u_{tt} = a^2 u_{xx} + f(x, t)$
- 2)  $\rho u_t = k \Delta u$
- 3)  $\Delta u = 0$
- 4)  $\rho u_t = k u_{xx}$

5. ОДНОРОДНОЙ ЗАДАЧЕЙ КОШИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1)  $u_{tt} = a^2 \Delta u$ ;  $u(x, 0) = \varphi(x)$ ;  $u_t(x, 0) = \psi(x)$ ;  $0 < x < \infty$
- 2)  $\rho u_t = k u_{xx}$ ;  $u(x, 0) = \varphi(x)$ ,  $-\infty < x < \infty$

3)  $\Delta u=0$

5)  $\Delta u= F(x,y,z)$

6. УКАЖИТЕ НЕОДНОРОДНЫЕ ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ ВТОРОГО РОДА

1)  $u_x(0,t)=v_1(t)$   $u_x(L,t)=v_2(t)$

2)  $u(0,t)=\mu_1(t)$ ;  $u(L,t)=\mu_2(t)$ ;

3)  $u_t(0,t)=0$

4)  $u_t(x,0)=0$

7. ОБЩАЯ ВТОРАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

1)  $u_{tt}= a^2u_{xx}$ ;  $0 < x < 1$   $u(x,0)= \varphi(x)$ ;  $u_t(x,0)= \psi(x)$  ;  $u(0,t)= \mu_1(t)$   $u(1,t)= \mu_2(t)$ .

2)  $u_{tt}= a^2u_{xx} +f(x,t)$ ;  $0 < x < 1$   $u(x,0)= \varphi(x)$ , ;  $u_x(0,t)= v_1(t)$ ,  $u_x(1,t)= v_2(t)$

3)  $\Delta u=0$

4)  $\Delta u= F(x,y,z)$

8. ФИЗИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФОРМУЛЫ ДАЛАМБЕРА:

1) суперпозиция двух волн, одна из которых распространяется направо со скоростью  $a$  , вторая - налево с той же скоростью.

2) отклонение двух волн

3) фазовая характеристика колебаний .

4) общий интеграл уравнения

9. ФАЗОВОЙ ПЛОСКОСТЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ:

1) координатная плоскость  $x$ .

2) плоскость состояний  $(x,t)$ .

3) плоскость, созданная областью изменения смещений.

10. ЗАДАЧА О КОЛЕБАНИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ СТРУНЫ РЕШАЕТСЯ:

1) методом разделения переменных.

2) методом распространяющихся волн.

3) методом итерации.

4) метод последовательного приближения.

11. СОБСТВЕННЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ НАЗЫВАЮТ

1) те значения параметра  $\lambda$ , при которых существуют нетривиальные решения задачи

2) значения параметра  $\lambda$

3) нетривиальные решения уравнения.

4) любые решения уравнения, соответствующие граничным условиям.

12. СОБСТВЕННЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ  $X''(x)+\lambda X(x)=0$ ;  $X'(0)=X'(L)=0$  ЯВЛЯЮТСЯ:

1)  $\lambda=(n\pi/2L)^2$

2)  $\lambda=(2n\pi/L)^2$

3)  $\lambda=(n\pi/L)^2$

4)  $\lambda=(n\pi/L)$

**УПОРЯДОЧИТЕ ПО ПОРЯДКУ ВЫПОЛНЕНИЯ**

13. ДЛЯ ОПИСАНИЯ МАЛЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ СТРУНЫ НЕОБХОДИМО:

(2) сформулировать начальные и граничные условия задачи;

- (1) записать уравнение малых поперечных колебаний струны;
- (4) провести анализ решения
- (3) решить полученную краевую задачу;

### ***Критерии оценки теста***

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90% предложенных преподавателем тестов. Оценка «хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% тестов.

## **1.2 Контрольная работа (ПР-2)**

### **Примеры типовых контрольных работ:**

#### **Вариант 1**

Решить задачу о собственных значениях (задачу Штурма-Лиувилля)

$$x'' + \lambda x = 0, x(0)=0, x(l)=0$$

#### **Вариант 2**

Найти собственные функции оператора  $Ly = y'$ , удовлетворяющие граничным условиям  $y'(0) - y(0) = 0, y'(1) + y(1) = 0$ . Найти вес ортогональности собственных функций.

#### **Вариант 3**

Разложить функцию  $f(x) = \sin x$  в ряд по многочленам Эрмита  $H_n(x)$

#### **Вариант 4**

Вычислить значения функций Бесселя  $J_2(4), J_3(4), J_2'(4)$

#### **Вариант 5**

Записать математическую постановку задачи: один конец упругого однородного стержня  $x = 0$  закреплен, а на второй конец  $x = l$  действует сила величины  $Q$ , направленная вдоль оси стержня. В начальный момент сила перестает действовать.

### ***Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ***

#### ***Отметка "Отлично"***

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

#### ***Отметка "Хорошо"***

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

### *Отметка "Удовлетворительно"*

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

### *Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## **Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы математической физики»**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы математической физики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

Классификация уравнений с частными производными второго порядка.

1. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.
2. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа.
3. Уравнения гиперболического типа. Постановка краевых задач. Граничные и начальные условия. Редукция общей задачи.
4. Уравнения гиперболического типа. Метод распространяющихся волн.
5. Уравнения гиперболического типа. Метод разделения переменных. Однородные уравнения.
6. Уравнения гиперболического типа. Метод разделения переменных. Неоднородные уравнения. Общая первая краевая задача.
7. Общая схема метода разделения переменных. Свойства собственных функций и собственных значений.
8. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям параболического типа.
9. Уравнения параболического типа. Постановка краевых задач. Граничные и начальные условия.
10. Уравнения параболического типа. Метод разделения переменных.
11. Колебания ограниченных объемов. Общая схема метода разделения переменных. Стоячие волны. Колебания прямоугольной мембраны.
12. Колебания круглой мембраны: разделение переменных и решение задачи.
13. Уравнение Бесселя. Представление решения степенными рядами. Рекуррентные соотношения для функций Бесселя.
14. Различные типы цилиндрических функций. Функции Бесселя полуцелого порядка. Ортогональность и нормировка функций Бесселя. Сферические функции Бесселя и Неймана.

15. Полиномы Лежандра. Производящая функция. Дифференциальная формула. Рекуррентные соотношения. Уравнение Лежандра. Свойства полиномов Лежандра.
16. Присоединенные функции Лежандра. Свойства присоединенных полиномов Лежандра.
17. Гармонические полиномы. Сферические функции. Свойства сферических функций.
18. Задача Дирихле для сферы. Проводящая сфера в поле точечного заряда.
19. Поляризация шара в однородном поле.
20. Собственные колебания сферы.
21. Внешняя краевая задача для сферы.
22. Полиномы Чебышева-Эрмита. Производящая функция. Дифференциальная формула. Рекуррентные соотношения. Уравнение Чебышева-Эрмита. Свойства полиномов Чебышева-Эрмита.
23. Полиномы Чебышева-Лагерра. Производящая функция. Дифференциальная формула. Рекуррентные соотношения. Уравнение Чебышева-Лагерра. Свойства полиномов Чебышева-Лагерра.
24. Обобщенные полиномы Чебышева-Лагерра.
25. Дельта-функция. Гамма- и бета-функции.

### **Образец экзаменационного билета**

#### **Экзаменационный билет № 1**

3. Классификация уравнений с частными производными второго порядка.
4. Уравнение Бесселя. Представление решения степенными рядами. Рекуррентные соотношения для функций Бесселя.

#### **Критерии оценки на экзамене по дисциплине «Методы математической физики»**

Оценка **«отлично»** ставится, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

Оценка **«хорошо»** ставится, если ответ обнаруживает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры;

свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна-две неточности в ответе.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### Б1.О.03.02.03 ФОС Теоретическая механика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Теоретическая механика»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основные понятия и законы механики.	ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных  Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;  Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений	ПР-1 ПР-2	
	Раздел 2. Вариационные принципы и уравнения Лагранжа.	ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных  Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;  Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений	ПР-1 ПР-2	

2	<p>Раздел 3. Уравнения движения частицы в потенциальных полях.</p>	<p>ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности и</p>	<p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных</p> <p>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	<p>ПР-1 ПР-2</p>	
	<p>Раздел 4. Движение твердого тела.</p>	<p>ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности и</p>	<p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных</p> <p>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	<p>ПР-1 ПР-2</p>	

3	Раздел 5. Каноническое уравнения.	ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности и	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования; Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений	ПР-1 ПР-2	
	Зачёт с оценкой	ОПК-1.2			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Теоретическая механика»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	<i>Повышенный</i>	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	<i>Базовый</i>	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	<i>Пороговый</i>	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	<i>Уровень не достигнут</i>	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 14. Текущая аттестация по дисциплине «Теоретическая механика»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защита контрольной работы, теста*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1 Примеры тестовых заданий (ПР-1)

**№1:** Какие из нижеприведенных утверждений не справедливы?

I. При переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую, законы механики остаются неизменными.

II. Масса является мерой количества вещества.

III. Инерция, это свойство присущие всем телам.

IV. Инерция, это явление, которое проявляется лишь при определенных условиях.

A) II и III

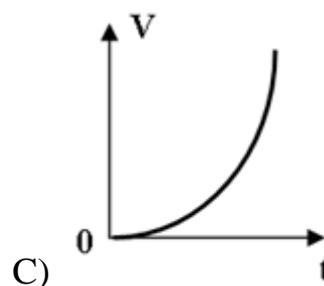
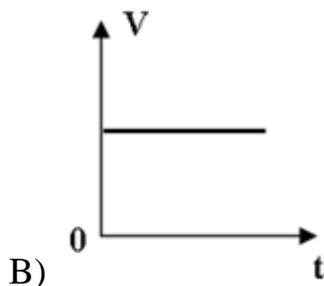
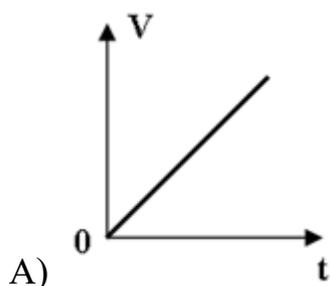
B) I и IV

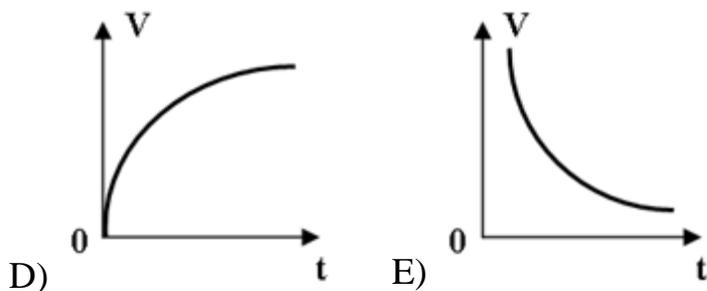
C) II и IV

D) I и III

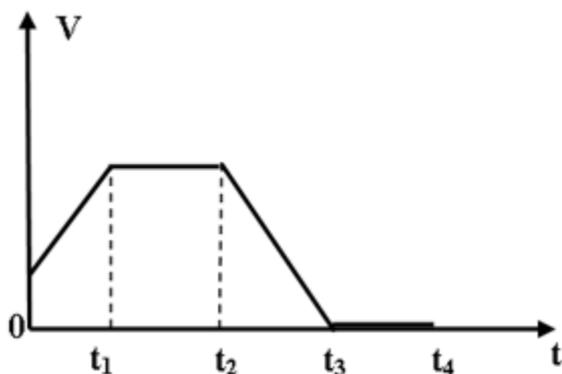
E) I и II

**№2:** Какой из нижеприведенных графиков отражает зависимость скорости движущегося тела от времени, если равнодействующая сила равна нулю?





**№3:** Тело изменяет свою скорость так, как показано на рисунке. В какой или какие промежутки времени, система отсчета связанная с этим телом, не является инерциальной?



- A) (0;  $t_1$ )
- B) ( $t_1$ ;  $t_2$ )
- C) ( $t_2$ ;  $t_3$ )
- D) (0;  $t_1$ ) и ( $t_2$ ;  $t_3$ )
- E) ( $t_1$ ;  $t_2$ ) и ( $t_3$ ;  $t_4$ )

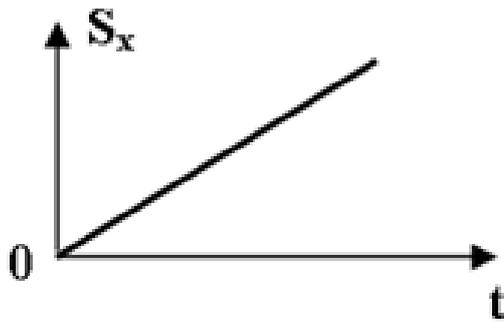
**№4:** Движение материальной точки относительно Земли описывается уравнением:

$X=2t^2+4t$ (м) Определить величину ускорения этой точки, относительно системы отсчета, которая изменяет свои координаты относительно Земли по закону:

$$X=3t+3t^2$$

- A)  $5\text{м/с}^2$
- B)  $10\text{м/с}^2$
- C)  $-2\text{м/с}^2$
- D)  $2\text{м/с}^2$
- E)  $-1\text{м/с}^2$

**№5:** На рисунке представлена зависимость проекции перемещения от времени. Какое или какие из нижеприведенных утверждений справедливы?



Е) I ; II и IV

I. Скорость тела постоянна.

II. Равнодействующая сила постоянна.

III. Равнодействующая сила равна нулю.

IV. Величина ускорения постоянна и не равна нулю.

A) Только I.

B) Только III.

C) I и III

D) II и IV

**№6:** При помощи каких из нижеприведенных приборов можно определить ускорение тела?

1. При помощи динамометра.

2. При помощи весов.

3. При помощи секундомера и весов.

4. При помощи весов и динамометра.

5. При помощи весов и барометра.

A) 1 и 3

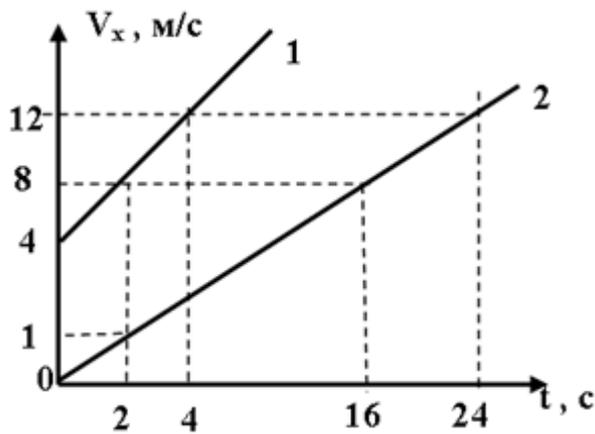
B) 2 и 3

C) 1 и 4

D) 3 и 5

E) 2 и 5

**№7:** Два тела при столкновении изменяют свою скорость так, как показано на рисунке. В каком из нижеприведенных соотношений находятся массы этих тел?



- A) Масса первого тела в 4 раза больше второго.
- B) Масса первого тела в 4 раза меньше второго.
- C) Масса первого тела в 8 раз меньше второго.
- D) Масса первого тела в 8 раз больше второго.
- E) Массы тел одинаковы

**№8:** Каким из нижеприведенных выражений определяется сила, под действием которой покоящееся тело массой  $m$  за время  $t$  проходит путь  $S$ ?

- A)  $\frac{mS}{t^2}$
- B)  $\frac{2mS}{t}$
- C)  $\frac{2mS}{t^2}$
- D)  $\frac{mt}{S}$
- E)  $\frac{t^2}{2mS}$

**№9:** Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение:

$$\frac{Ft}{v\rho s} ?$$

Где:  $F$ - сила;  $t$ - время;  $s$ - путь;  $\rho$ -плотность,  $v$ - скорость.

- A) Длине.
- B) Объему.
- C) Площади.
- D) Угловой скорости.
- E) Частоте.

**№10:** Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение:

$$\sqrt{\frac{vt^3 \rho V}{F}} ?$$

Где: V- объем;  $\rho$  -плотность; t- время; F-сила, v- скорость.

- А) Времени.
- В) Силе.
- С) Плотности.
- Д) Скорости.
- Е) Ускорению.

**№11:** Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение:

$$\sqrt{\frac{Sm}{F + mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)}} ?$$

Где: S- перемещение; m- масса; F- сила; g- ускорение свободного падения;  $\alpha$  - величина угла наклона плоскости (по которой движется тело) к горизонту;  $\mu$ - коэффициент трения.

- А) Площади.
- В) Скорости.
- С) Плотности.
- Д) Объему.
- Е) Времени.

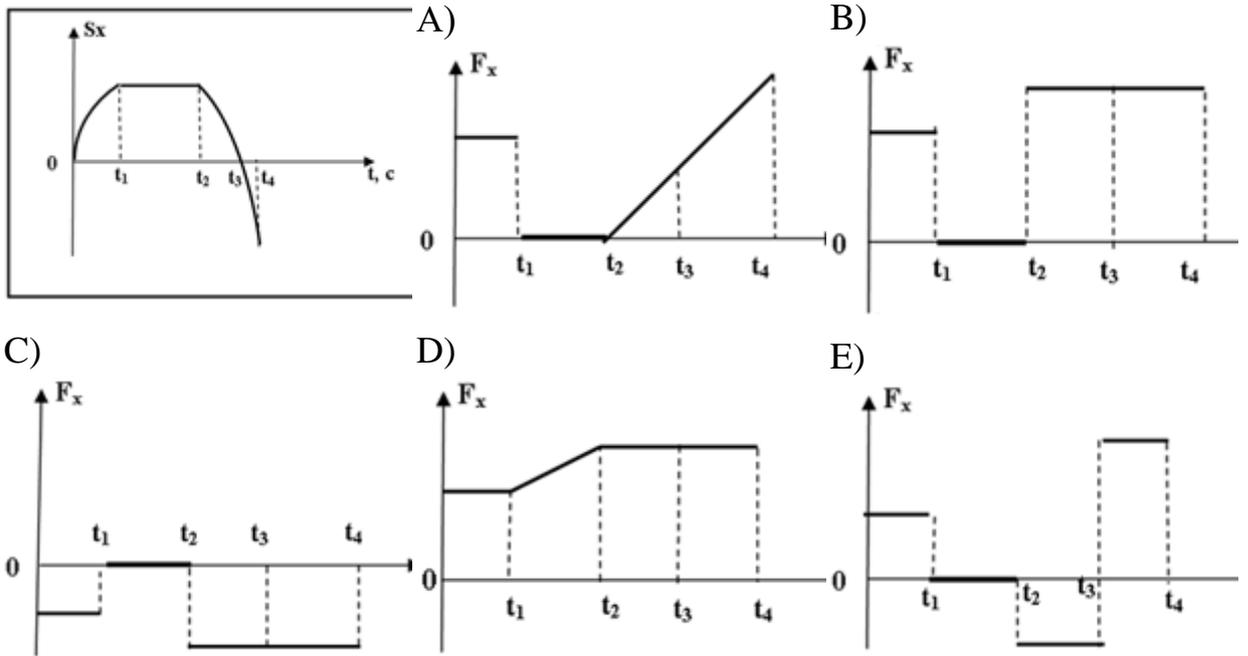
**№12:** Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение:

$$\frac{\rho s^4}{t^3} ?$$

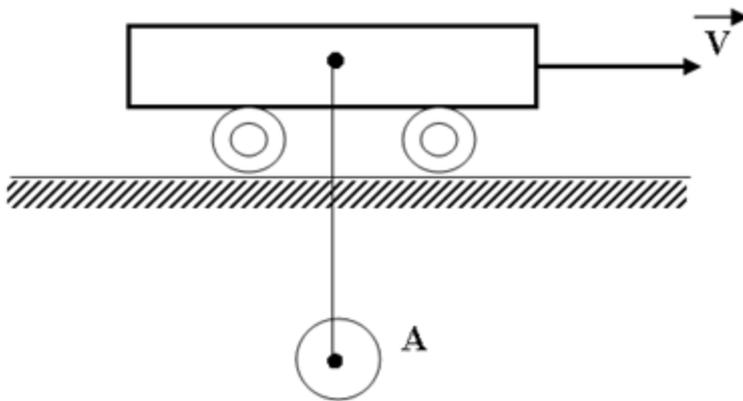
Где:  $\rho$  - плотность; s- длина; t- время.

- А) Силе.
- В) Плотности.
- С) Быстроте изменения силы.
- Д) Ускорению.
- Е) Скорости.

**№13:** На рисунке приведена зависимость проекции перемещения тела от времени. Какой из нижеприведенных графиков наиболее точно отражает зависимость проекции силы от времени, действующей на это тело?



**№14:** К равномерно движущейся тележке на эластичном шнуре подвешен шарик. При торможении тележки, шарик отклонился на угол  $45^\circ$ . Как направлена равнодействующая сила действующая на шарик и чему равно ускорение тележки?



- A)  $\vec{F}$  ← ;  $10\sqrt{2} \text{ м/с}^2$
- B)  $\vec{F}$  → ;  $10\sqrt{2} \text{ м/с}^2$
- C)  $\vec{F}$  → ;  $10 \text{ м/с}^2$
- D)  $\vec{F}$  ← ;  $10 \text{ м/с}^2$

Е) Нельзя определить.

### **Критерии оценки теста**

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90% предложенных преподавателем тестов. Оценка «хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% тестов.

## **1.2 Контрольная работа (ПР-2)**

### **Примеры типовых контрольных работ:**

#### **Вариант 1**

Частица совершила перемещение по некоторой траектории в плоскости  $xu$  из точки 1 с радиус-вектором  $r_1 = i + 2j$  в точку 2 с радиус-вектором  $r_2 = 2i - 3j$ . При этом на нее действовали некоторые силы, одна из которых  $F = 3i + 4j$ . Найти работу, которую совершила сила  $F$ .

#### **Вариант 2**

Локомотив массы  $m$  начинает двигаться со станции так, что его скорость меняется по закону  $v = a \cdot \sqrt{s}$ , где,  $a$  — постоянная,  $s$  — пройденный путь. Найти суммарную работу всех сил, действующих на локомотив, за первые  $t$  секунд после начала движения.

#### **Вариант 3**

Кинетическая энергия частицы, движущейся по окружности радиуса  $R$ , зависит от пройденного пути  $s$  по закону  $T = as^2$ , где  $a$  — постоянная. Найти силу, действующую на частицу, в зависимости от  $s$ .

#### **Вариант 4**

Два бруска с массами  $m_1$  и  $m_2$ , соединенные недеформированной легкой пружиной, лежат на горизонтальной плоскости. Коэффициент трения между брусками и плоскостью равен  $k$ . Какую минимальную постоянную силу нужно приложить в горизонтальном направлении к бруску с массой  $m_1$ , чтобы другой брусок сдвинулся с места?

#### **Вариант 5**

Точка движется в плоскости так, что угол между ее вектором скорости и радиус-вектором все время остается постоянным и равным  $\alpha$ . Найти уравнение траектории точки.

#### **Вариант 6**

Построить гамильтониан системы, которая описывается лагранжианом:

$$\mathcal{L} = \frac{m}{2} (\dot{r}^2 + r^2 \dot{\theta}^2 + r^2 \sin^2 \theta \dot{\phi}^2) + \frac{eH_0}{2c} r^2 \sin^2 \theta \dot{\phi}$$

## **Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ**

### *Отметка "Отлично"*

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

### *Отметка "Хорошо"*

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

### *Отметка "Удовлетворительно"*

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

### *Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## **Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретическая механика»**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Интегралы движения.
2. Теорема об изменении импульса системы материальных точек.
3. Теорема об изменении энергии системы материальных точек.
4. Теорема об изменении момента импульса системы материальных точек.
5. Принцип наименьшего действия.
6. Уравнения Лагранжа второго рода.
7. Теорема Нетер.
8. Связи. Принцип Д' Аламбера.
9. Уравнения Лагранжа первого рода.
10. Вывод уравнений Лагранжа первого рода из принципа наименьшего действия.
11. Движение частицы в центральном поле сил: качественное рассмотрение.
12. Движение частицы в центральном поле сил: общее решение.
13. Движение частицы в центральном поле сил: уравнение траектории.

14. Траектории в Ньютоновом поле.
15. Законы Кеплера.
16. Вектор Рунге-Ленца.
17. Задача двух тел.
18. Движение в неинерциальной системе отсчета.
19. Малые колебания систем с одной степенью свободы.
20. Малые колебания систем с несколькими степенями свободы.
21. Собственные частоты и нормальные координаты.
22. Уравнения Гамильтона.
23. Скобки Пуассона. Теорема Пуассона.
24. Канонические преобразования.
25. Теорема Лиувилля.
26. Уравнение Гамильтона-Якоби.
27. Интегральные инварианты.

#### **Критерии зачета по дисциплине «Теоретическая механика»**

«Зачет» ставится, ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«Не зачет» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.О.03.02.04 ФОС Механика сплошных сред

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Механика сплошных сред»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Гидродинамика	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физически объектов, систем и процессов	<p>Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;</p> <p>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;</p> <p>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков</p>	ПР-2	
2	Раздел 2. Волны в океане Раздел 3. Теория упругости	ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных;</p> <p>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;</p> <p>Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	ПР-2	
	Экзамен	ОПК-1.1 ОПК-1.2			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Механика сплошных сред»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточна я аттестация	
100 – 86	<i>Повышенный</i>	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	<i>Базовый</i>	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	<i>Пороговый</i>	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	<i>Уровень не достигнут</i>	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 1. Текущая аттестация по дисциплине «Механика сплошных сред»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Механика сплошных сред» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защита контрольной работы*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1 Комплект типовых заданий для контрольной работы

##### Вариант 1.

Написать уравнение одномерного течения идеальной жидкости в переменных  $a, t$ , где  $a$  есть  $x$ -координата частиц жидкости в некоторый момент времени  $t = t_0$ .

Решение. В указанных переменных координата  $x$  каждой частицы жидкости в произвольный момент времени рассматривается как функция  $t$  и ее же координаты  $a$  в начальный момент:  $x = x(a, t)$ . Условие сохранения массы элемента жидкости при его движении (уравнение непрерывности) напишется соответственно в виде  $\rho dx = \rho_0 da$ , или

$$\rho \left( \frac{\partial x}{\partial a} \right)_t = \rho_0,$$

где  $\rho_0(a)$  есть заданное начальное распределение плотности. Скорость жидкой частицы есть, по определению,  $v = \left( \frac{\partial x}{\partial t} \right)_a$ , а производная  $\left( \frac{\partial v}{\partial t} \right)_a$  определяет изменение со временем скорости данной частицы по мере ее движения. Уравнение Эйлера напишется в виде

$$\left( \frac{\partial v}{\partial t} \right)_a = - \frac{1}{\rho_0} \left( \frac{\partial p}{\partial a} \right)_t,$$

а уравнение адиабатичности:

$$\left( \frac{\partial s}{\partial t} \right)_a = 0.$$

##### Вариант 2.

Показать, что при неизэнтропическом течении для каждой перемещающейся частицы остается постоянным связанное с ней значение произведения  $\frac{(\nabla s \cdot \text{rot } \mathbf{v})}{\rho}$

##### Вариант 3.

Определить форму поверхности несжимаемой жидкости в поле тяжести в цилиндрическом сосуде, вращающемся вокруг своей оси с постоянной угловой скоростью  $\Omega$

**Вариант 4.**

Шар радиуса  $R$  движется в несжимаемой идеальной жидкости. Определить потенциальное течение жидкости вокруг шара.

**Вариант 5.**

Из несжимаемой жидкости, заполняющей все пространство, внезапно удаляется сферический объем радиуса  $a$ . Определить время, в течение которого образовавшаяся полость заполнится жидкостью.

***Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ***

*Отметка "Отлично"*

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

*Отметка "Хорошо"*

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

*Отметка "Удовлетворительно"*

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

*Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

**Промежуточная аттестация по дисциплине «Механика сплошных сред»**

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Механика сплошных сред» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

**2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

Вопросы к экзамену:

1. Уравнения движения идеальной жидкости.
2. Уравнения теории волн в приближении бета-плоскости. Система уравнений и граничных условий.
3. Потенциальное приближение и поверхностные волны.
4. Волны на мелкой воде.
5. Гиперболические волны и характеристические уравнения.

6. Метод геометрической оптики в теории волн. Волноводы.
7. Преобразования Фурье и метод стационарной фазы.
8. Нелинейные гиперболические волны. Формирование ударных волн.
9. Нелинейные волны на мелкой воде. Первое приближение в разложении по малому параметру.
10. Уравнение Кортевега – де Вриза.
11. Волны Стокса. Взаимодействие волн.
12. Тензор деформаций. Тензор напряжений.
13. Уравнения равновесия изотропных тел.
14. Упругие волны в изотропной среде.
15. Поверхностные волны.
16. Возбуждение волн в океане упругими колебаниями земной коры.
- 17.

### **Образец экзаменационного билета**

#### **Экзаменационный билет № 1**

5. Волны Стокса. Взаимодействие волн.
6. Потенциальное приближение и поверхностные волны.

#### ***Критерии оценки к экзамену***

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Механика сплошных сред»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.03.02.05 ФОС Квантовая механика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Квантовая механика»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Уравнение Шредингера и механика нерелятивистской частицы	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физически объектов, систем и процессов	<p>Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;</p> <p>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;</p> <p>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков</p>	ПР-2	
2	Раздел 2. Теория систем тождественных частиц Раздел 3. Вторичное квантование	ОПК-1.2 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований и измерений, основные приемы обработки и представления полученных данных;</p> <p>Умеет самостоятельно выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования;</p> <p>Владеет способами обработки и представления полученных экспериментальных данных и оценки погрешности результатов измерений</p>	ПР-2	
	Экзамен	ОПК-1.1 ОПК-1.2			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Квантовая механика»**

<i>Баллы (рейтинговая оценка)</i>	<b>Уровни достижения результатов обучения</b>		<i>Требования к сформированным компетенциям</i>
	<i>Текущая и промежуточна я аттестация</i>	<i>Промежуточна я аттестация</i>	
<i>100 – 86</i>	<i>Повышенный</i>	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
<i>85 – 76</i>	<i>Базовый</i>	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
<i>75 – 61</i>	<i>Пороговый</i>	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
<i>60 – 0</i>	<i>Уровень не достигнут</i>	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Текущая аттестация по дисциплине «Квантовая механика»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Квантовая механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защита контрольной работы*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.2 Комплект типовых заданий для контрольной работы

##### Вариант 1.

Вычислить коммутатор операторов координаты  $\hat{x}$  и импульса  $\hat{p}$ .

##### Вариант 2.

Нерелятивистская частица массы  $m$  находится в прямоугольной потенциальной яме ширины  $L$  с бесконечно высокими стенками. Известно, что частица находится в основном состоянии. Найти: а) среднее значение координаты  $x$  и его дисперсию  $D_x$ ; б) среднее значение импульса  $p$  и его дисперсию  $D_p$ ; в) произведение среднеквадратичных отклонений  $\delta p \cdot \delta x$ ; г) волновую функцию частицы в импульсном представлении и плотность вероятности.

##### Вариант 3.

Используя свойства матриц Паули показать, что для операторов проекций спина выполняются коммутационные соотношения, справедливые для оператора момента импульса.

##### Вариант 4.

Частица со спином  $s$  находится в бесконечно большом прямоугольном параллелепипеде объемом  $V$ . Найти плотность квантовых состояний частицы (число квантовых состояний  $ds_n$ , приходящихся на интервал энергии частицы  $d\varepsilon$ )

##### Вариант 5.

Вычислить коммутатор операторов проекций момента импульса  $[\hat{L}_i, \hat{L}_j]$

#### Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ

*Отметка "Отлично"*

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

*Отметка "Хорошо"*

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.

2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

*Отметка "Удовлетворительно"*

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.

2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

*Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Квантовая механика»**

**Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Квантовая механика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

**2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

Вопросы к экзамену:

1. Спектр излучения абсолютно черного тела.
2. Кванты энергии и постоянная Планка.
3. Законы фотоэффекта.
4. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
5. Элементарная боровская теория строения атома водорода.
6. Спектр атома водорода. Затруднения теории Бора. Волны материи.
7. Линейное векторное пространство и его свойства. Скалярное произведение. Норма вектора.
8. Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Коммутирующие и не коммутирующие операторы.
9. Свойства собственных векторов и собственных линейных самосопряженных операторов.
10. Матрицы операторов и представления волновой функции. Эквивалентность любого представления гильбертова пространства матричному.
11. Переход от одного представления к другому как унитарное преобразование. Координатное и импульсное представления.
12. Волновая функция, ее вероятностная интерпретация.
13. Временное уравнение Шредингера. Причинность. Плотность потока

вероятности.

14. Стационарные состояния. Решение задачи с начальными условиями.
15. Зависимость средних от времени. Интегралы движения.
16. Потенциальная яма. Дискретный спектр. Туннельный эффект.
17. Гармонический осциллятор. Спектр энергий. Волновые функции.
18. Нулевая энергия гармонического осциллятора и соотношение неопределенности. Гармонический осциллятор в представлении операторов рождения-уничтожения.
19. Кулоновский потенциал. Движение в центральном поле.
20. Спектр и волновые функции атома водорода.
21. Момент импульса в квантовой теории.
22. Магнитный и механический момент атома.
23. Собственные значения и собственные функции момента импульса.
24. Сложение двух моментов импульса.
25. Спин электрона. Спиновые функции.
26. Уравнения Паули. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
27. Теория стационарных возмущений (невырожденные состояния).
28. Теория стационарных возмущений (вырожденные состояния).
29. Теория нестационарных возмущений.
30. Применение вариационного метода для расчета энергии системы.
31. Принцип тождественности частиц. Симметричные и антисимметричные состояния. Волновые функции системы двух электронов.
32. Обменное взаимодействие в системе двух электронов.
33. Атом гелия. Орто- и парагелий.
34. Метод самосогласованного поля (Хартри-Фока).
35. Статистическая модель атома.
36. Вторичное квантование. Волновая функция в системе бозонов.
37. Операторы физических величин в представлении чисел заполнения.
38. Собственные колебания и квантование электромагнитного поля.
39. Фотон. Энергия, импульс и момент импульса фотона.
40. Взаимодействие заряженной частицы с электромагнитным полем.
41. Вторичное квантование и волновая функция в системе фермионов.
42. Упругое рассеяние частиц без спина. Амплитуда и сечение рассеяния. Уравнение и функция Грина для задачи рассеяния.
43. Теория упругого рассеяния в приближении Борна.
44. Борновское рассеяние атомами быстрых заряженных частиц.
45. Фазовая теория рассеяния. Оптическая теорема.
46. Упругое рассеяние на сферической прямоугольной потенциальной яме.
47. Упругое рассеяние тождественных частиц.
49. Общая теория неупругого рассеяния. Каналы рассеяния

**Образец экзаменационного билета**

## Экзаменационный билет № 1

7. Фотон. Энергия, импульс и момент импульса фотона.
8. Свойства собственных векторов и собственных линейных самосопряженных операторов.

### *Критерии оценки к экзамену*

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Квантовая механика»:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.О.03.02.06 ФОС Термодинамика и статистическая физика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Термодинамика и статистическая физика»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
	Раздел 1. Термодинамика	ОПК-1.1 формулирует фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.	знает основные понятия и законы; умеет использовать основные понятия и законы термодинамики для анализа макроскопических систем; владеет навыками применения законов термодинамики для анализа макроскопических систем и процессов.	УО-2 ПР-1	-
		ОПК-1.2 применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	знает методы решения задач теоретического и прикладного характера; умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; владеет навыками использования физических законов и математических методов.	ПР-2	-
	Раздел 2. Классическая статистика	ОПК-1.1 формулирует фундаментальные законы природы и основные физические и математические	знает основные понятия и законы классической статистической физики; умеет использовать основные понятия и законы классической статистической физики для анализа макроскопических систем; владеет навыками применения законов классической статистической физики для анализа макроскопических систем	УО-2 ПР-2	-

		ские законы.	и процессов.		
		ОПК-4.2 Применяет методы исследования физических явлений и процессов в междисциплинарных исследованиях	Знает основные методы исследования физических явлений и процессов; Умеет анализировать и выбирать подходящие методы исследования физических явлений и процессов; Владеет методами исследования физических явлений и процессов	УО-2 ПР-2	-
Раздел 3. Квантовая статистика	ОПК-1.1 формулирует фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.	знает основные понятия и законы квантовой статистической физики; умеет использовать основные понятия и законы квантовой статистической физики для анализа макроскопических систем; владеет навыками применения законов квантовой статистической физики для анализа макроскопических систем и процессов.	УО-2 ПР-2	-	
	ОПК-1.2 применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.	знает методы решения задач теоретического и прикладного характера; умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; владеет навыками использования физических законов и математических методов.	УО-2 ПР-2	-	
Раздел 4. Теория неравновесных систем и процессов	ОПК-5.2 Анализирует данные, выполняет подготовку обзоров, аннотаций, рефератов, научных	Знает источники поиска информации, необходимой для решения поставленной задачи; Умеет анализировать и критически оценивать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; Владеет навыками рассматривать возможные варианты решения	УО-2 ПР-2	-	

		статей и докладов на научно-технических конференциях по результатам собственной профессиональной деятельности	задачи, оценивая их достоинства и недостатки		
		ОПК-5.1 Использует современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении и научно-технических отчетов, научных статей и докладов	Знает современные программные продукты, структуру презентаций и докладов для выступлений по тематике проводимых исследований Умеет готовить научную аргументацию при подготовке выступления, применять современные программные продукты при подготовке презентаций и оформлении научно-технических отчетов, научных статей и докладов Владеет современными средствами подготовки презентаций и докладов для выступлений, оформления научно-технических отчетов, научных статей и докладов	УО-2 ПР-2	-
	Экзамен	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2		-	УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Термодинамика и статфизика»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточна я аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика» проводится в форме контрольных мероприятий – собеседование, коллоквиум, контрольная работа, по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### ***а. Вопросы для коллоквиумов (УО-2)***

1. Метод циклов
2. Термодинамика систем с переменным числом частиц
3. Разреженные газы
4. Большое каноническое распределение
5. Теоремы о вириале и равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы
6. Равновесное излучение
7. Квантовая механика систем тождественных частиц
8. Статистика систем тождественных частиц
9. Сильно вырожденный ферми-газ
10. Сильно вырожденный бозе-газ
11. Кинетическое уравнение Больцмана

### **Требования к оцениванию решения задач на коллоквиуме:**

Коллоквиум (решение задач) оценивается по 10-ти балльной шкале.

**Отметка "10 – 8":** самостоятельное (при незначительных корректировках преподавателя решение задачи), демонстрация изученного и понятого теоретического материала.

**Отметка "7 – 4":** решение задачи при подсказках преподавателя других студентов, теоретический материал недостаточно изучен и понят.

**Отметка "3 – 0":** теоретический материал не изучен, или плохо изучен и понят; не может решить задачу даже при подсказках преподавателя.

### ***1.2 Комплект типовых заданий для контрольной работы (ПР-2)***

#### **Вариант 1 (Раздел 1)**

Для идеального газа известна теплоёмкость при постоянном объёме  $C_v = Nf(T)$ , где  $f(T)$  – известная функция температуры, а  $N$  – число молекул газа.

Найдите для этого газа свободную энергию  $F$ , внутреннюю энергию  $U$ , энтропию  $S$  и химический потенциал  $\mu$ .

#### **Вариант 2 (Раздел 2)**

Исходя из канонического распределения Гиббса определите распределение частиц идеального одноатомного газа во внешнем поле  $U(\vec{r})$  по координатам и импульсам (распределение Максвелла-Больцмана). Найдите распределения частиц такой системы по импульсам (распределение Максвелла) и по координатам (распределение Больцмана). Получите конкретный вид распределения Больцмана для идеального газа в однородном поле тяжести и гравитационном поле Земли.

Получите различные формы распределения Максвелла:

а) распределение частиц по определенной проекции скорости (например,  $v_x$ );

б) распределение частиц по кинетической энергии  $T = \frac{mv^2}{2}$  и среднее значение кинетической энергии.

Используя распределение Максвелла по скоростям, определите следующие величины:

а) среднее значение абсолютной величины скорости;

б) среднее значение  $n$ -степени скорости  $\langle v^n \rangle$ ;

в) дисперсию скорости  $\langle (v - \langle v \rangle)^2 \rangle$ ;

г) дисперсию кинетической энергии  $\langle (T - \langle T \rangle)^2 \rangle$ .

### Вариант 3 (Раздел 2)

Идеальный газ, состоящий из  $N$  частиц массой  $m$  (подчиняющийся классической статистике), заключен в бесконечно высокий цилиндр, помещенный в однородное гравитационное поле, и находится в состоянии теплового равновесия.

Вычислите статистический интеграл, свободную энергию и теплоемкость системы.

### Вариант 4

$N$  частиц идеального газа заключены в объем  $V$  и подчиняются микроканоническому распределению с энергией  $E$ .

Вычислить для них фазовый объем  $\Gamma$ , энтропию  $S$  и температуру  $T$ . Найти уравнение состояния газа.

### Вариант 5 (Раздел 2)

Изобарно-изотермическим ансамблем Гиббса называется совокупность одинаковых статистических систем, состоящих из фиксированного числа частиц  $N$ , находящихся при определённых температуре  $T$  и давлении  $p$ . Постройте функцию статистического распределения для такого ансамбля и сформулируйте для него программу Гиббса.

Примените полученные результаты для идеального газа, найдите для него термическое и калорическое уравнения состояния.

### Вариант 6 (Раздел 3)

Рассмотрим  $N$  слабо взаимодействующих со средой спиновых частиц ( $s_z = \pm \frac{1}{2}$ ) во внешнем магнитном поле  $H = H_z$ . Определите зависимость энтропии от энергии и проанализируйте вид температурной шкалы.

### Вариант 7 (Раздел 3)

Определить теплоёмкость двумерного кристалла, применяя способ, использованный для трёхмерной модели Дебая.

### Вариант 8 (Раздел 3)

Найти химический потенциал, энергию и давление сильно вырожденного ультррелятивистского ферми-газа с точностью до квадратичных членов по температуре.

### Вариант 9 (Раздел 4)

В начальный момент  $t = 0$  газ занимает полупространство  $x < 0$ . В пренебрежении столкновениями определить распределение плотности в последующие моменты времени.

## Вариант 10 (Раздел 4)

Используя кинетическое уравнение Больцмана, определите:

- среднее число столкновений в единицу времени, испытываемое молекулой газа, находящегося в равновесии;
- среднее время свободного пробега;
- среднюю длину свободного пробега и закон распределения длин свободного пробега;
- коэффициент внутреннего трения (вязкости) газа при его ламинарном течении.

### Требования к оцениванию результатов контрольной работы:

Результаты контрольной работы (решение задач) оценивается по 10-ти балльной шкале.

**Отметка "10 – 8"**: правильное и подробно записанное (с необходимыми комментариями) решение задачи.

**Отметка "7 – 4"**: в основном правильное и достаточно подробно записанное (с необходимыми комментариями) решение задачи.

**Отметка "3 – 0"**: неправильное и записанное без необходимых комментариев решение задачи или отсутствие решения.

### 1.3 Тестовые задания (ПР-1)

#### *Банк тестовых заданий*

#### **ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:**

1. ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАВНОВЕСНОЙ СИСТЕМЕ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) взаимодействие различных частей системы
- 2) взаимодействие с окружающей средой
- 3) флуктуация какой-либо из физических величин
- 4) взаимодействие атомов и молекул

## 2. ПРИВЕДЕННОЙ ТЕПЛОТОЙ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) отношение количества теплоты к массе тела
- 2) отношение количества теплоты к объему тела
- 3) количество теплоты, полученное в изотермическом процессе
- 4) отношение количества теплоты к температуре, при которой она получена
- 5) отношение количества теплоты к изменению температуры

## 3. ЦИКЛ КАРНО СОСТОИТ ИЗ

- 1) двух изохор и двух адиабат
- 2) двух изотерм и двух адиабат
- 3) двух адиабат и двух изобар
- 4) двух изотерм и двух изохор
- 5) двух изохор и двух изобар

## 4. ПРЯМОЙ ЦИКЛ КАРНО - ЭТО

- 1) тепловой двигатель
- 2) холодильник
- 3) тепловой насос

## 5. ТЕОРЕМА КАРНО-КЛАУЗИУСА – ЭТО УТВЕРЖДЕНИЕ О

- 1) невозможности создания вечного двигателя второго рода
- 2) независимости коэффициента полезного действия обратимого цикла Карно от рабочего тела
- 3) равенстве приведенных теплот нагревателя и холодильника
- 4) невозможности создания вечного двигателя первого рода
- 5) том, что энтропия является функцией состояния

## 6. ФИЗИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПЕРВОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) утверждение о существовании состояния термодинамического равновесия
- 2) утверждение о невозможности создания вечного двигателя второго рода
- 3) закон сохранения и превращения энергии
- 4) закон возрастания энтропии
- 5) утверждение о постоянстве энтропии при температурах, стремящихся к абсолютному нулю

## 7. ФИЗИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ВТОРОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) утверждение о существовании состояния термодинамического равновесия

- 2) утверждение о невозможности создания вечного двигателя первого рода
- 3) закон сохранения и превращения энергии
- 4) закон возрастания энтропии
- 5) утверждение о постоянстве энтропии при температурах, стремящихся к абсолютному нулю

#### 8. ФИЗИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ТРЕТЬЕГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) утверждение о существовании состояния термодинамического равновесия
- 2) утверждение о невозможности создания вечного двигателя первого рода
- 3) закон сохранения и превращения энергии
- 4) закон возрастания энтропии
- 5) утверждение о постоянстве энтропии при температурах, стремящихся к абсолютному нулю

#### 9. ФАЗОВЫМ ПРОСТРАНСТВОМ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) пространство фаз состояний термодинамической системы
- 2) абстрактное пространство  $2N$  измерений, по координатным осям которого отложены координаты и скорости частиц системы
- 3) абстрактное пространство  $2N$  измерений, по координатным осям которого отложены обобщенные координаты и импульсы частиц системы

#### 10. СОСТОЯНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИЗОБРАЖАЕТСЯ В ФАЗОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ ФАЗОВОЙ

- 1) точкой
- 2) траекторией
- 3) гиперповерхностью

#### 11. ФЕРМИОНАМИ ЯВЛЯЮТСЯ ЧАСТИЦЫ

- 1) с целым спином
- 2) с любым спином
- 3) с полуцелым спином
- 4) с положительным зарядом
- 5) с отрицательным зарядом

#### 12. БОЗОНАМИ ЯВЛЯЮТСЯ ЧАСТИЦЫ С

- 1) целым спином
- 2) любым спином
- 3) полуцелым спином
- 4) положительным зарядом

5) отрицательным зарядом

### 13. СИСТЕМЫ ТОЖДЕСТВЕННЫХ ФЕРМИОНОВ ОПИСЫВАЮТСЯ В КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ

- 1) антисимметричными волновыми функциями
- 2) волновыми функциями с произвольной симметрией
- 3) симметричными волновыми функциями
- 4) действительными волновыми функциями

### 14. СИСТЕМЫ ТОЖДЕСТВЕННЫХ БОЗОНОВ ОПИСЫВАЮТСЯ В КВАНТОВОЙ МЕХАНИКЕ

- 1) антисимметричными волновыми функциями
- 2) волновыми функциями с произвольной симметрией
- 3) симметричными волновыми функциями
- 4) действительными волновыми функциями

### 15. ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КЛАССИЧЕСКОГО ГАЗА ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) положительным и возрастает быстрее первой степени температуры
- 2) положительным и возрастает как первая степень температуры
- 3) отрицательным и уменьшается медленней первой степени температуры
- 4) отрицательным и уменьшается как квадрат температуры
- 5) отрицательным и уменьшается быстрее первой степени температуры

### 16. ФАКТОРОМ ВЫРОЖДЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ ЧИСЛО

- 1) различных значений энергии, соответствующих данному квантовому состоянию
- 2) энергетических уровней на единичном частотном интервале
- 3) различных квантовых состояний, соответствующих данному значению энергии

### 17. СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ВИРИАЛА ДЛЯ ГАРМОНИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА РАВНО

- 1) работе силы, необходимой для разрушения осциллятора
- 2) среднему значению потенциальной энергии
- 3) разности кинетической и потенциальной энергии
- 4) среднему значению разности кинетической и потенциальной энергии

### 18. СУЩЕСТВОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ОСЦИЛЛЯТОРОВ В ТЕОРИИ ДЕБАЯ ОБУСЛОВЛЕНО

- 1) конечными размерами твердого тела
- 2) квантовыми эффектами
- 3) дискретной структурой твердого тела

19. СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ВЫДЕЛЕННОЙ СТЕПЕНИ СВОБОДЫ, РАВНО

- 1)  $R$
- 2)  $\theta$
- 3)  $3\theta/2$
- 4)  $\theta/2$
- 5)  $2R$

20. СОДЕРЖАНИЕ ТРЕТЬЕГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ВЫРАЖАЕТСЯ ФОРМУЛОЙ

- 1)  $dU = TdS - pdV + \mu dN$
- 2)  $dU = \delta A + \delta Q + \delta Z$
- 3)  $\lim_{T \rightarrow 0} S(T, V, p, \dots) = S_0(V, p, \dots)$
- 4)  $\lim_{T \rightarrow 0} S(T, V, p, \dots) = S_0 = const$

21. (80%)ПРОЦЕСС, ПРИ КОТОРОМ НЕ ПРОИСХОДИТ НИКАКИХ ИЗМЕНЕНИЙ, КРОМЕ ПЕРЕДАЧИ ТЕПЛА ОТ ГОРЯЧЕГО ТЕЛА К ХОЛОДНОМУ, ЯВЛЯЕТСЯ НЕОБРАТИМЫМ – ЭТО ПРИНЦИП

- 1) Клаузиуса
- 2) Томсона
- 3) Карно
- 4) Гельмгольца

22. ПРОЦЕСС, ПРИ КОТОРОМ РАБОТА ПЕРЕХОДИТ В ТЕПЛО БЕЗ КАКИХ ЛИБО ДРУГИХ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ, ЯВЛЯЕТСЯ НЕОБРАТИМЫМ – ЭТО ПРИНЦИП

- 1) Клаузиуса
- 2) Томсона
- 3) Карно
- 4) Гельмгольца

23. СОСТОЯНИЕ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ, НАХОДЯЩЕЙСЯ В ЗАДАННЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЯХ, ОПИСЫВАЕТСЯ

- 1) совокупностью обобщенных координат и обобщенных импульсов
- 2) волновой функцией

- 3) матрицей плотности
- 4) функцией Гамильтона
- 5) оператором Гамильтона

#### 24. СОСТОЯНИЕ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩЕЙ С ОКРУЖЕНИЕМ, ОПИСЫВАЕТСЯ

- 1) совокупностью обобщенных координат и обобщенных импульсов
- 2) волновой функцией
- 3) матрицей плотности
- 4) функцией Гамильтона
- 5) оператором Гамильтона

#### 25. РАВНОВЕСНЫМ СОСТОЯНИЯМ В ФАЗОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ СООТВЕТСТВУЕТ

- 1) подавляющая часть объема доступного фазового пространства
- 2) все фазовое пространство
- 3) половина объема доступного фазового пространства
- 4) исчезающе малая часть объема доступного фазового пространства

#### 26. КОНДЕНСАЦИЕЙ ЭЙНШТЕЙНА НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) превращение идеального бозе-газа в жидкость
- 2) скопление частиц идеального бозе-газа на наинизшем энергетическом уровне
- 3) скопление частиц идеального ферми-газа на наинизшем энергетическом уровне

#### 27. СТАЦИОНАРНЫМ РЕШЕНИЕМ КИНЕТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ БОЛЬЦМАНА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) распределение Ферми-Дирака
- 2) распределение Максвелла-Больцмана
- 3) каноническое распределение Гиббса
- 4) распределение Бозе-Эйнштейна

#### 28. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ СОСТОЯНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) число макросостояний, соответствующих заданному микросостоянию
- 2) вероятность данного состояния термодинамической системы
- 3) число микросостояний, соответствующих заданному макросостоянию
- 4) отношение вероятности данного состояния термодинамической системы к полной вероятности

29. ЯВЛЕНИЕ ВЫРОЖДЕНИЯ В ИДЕАЛЬНОМ БОЗЕ-ГАЗЕ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО

- 1) частицы газа скапливаются на нижайшем энергетическом уровне
- 2) частицы газа заполняют в импульсном (или энергетическом) пространстве сферу определенного радиуса
- 3) частицы газа равномерно заполняют энергетические уровни
- 4) газ конденсируется и превращается в жидкость

30. ЯВЛЕНИЕ ВЫРОЖДЕНИЯ В ИДЕАЛЬНОМ ФЕРМИ-ГАЗЕ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО

- 1) частицы газа скапливаются на нижайшем энергетическом уровне
- 2) частицы газа заполняют в импульсном (или энергетическом) пространстве сферу определенного радиуса
- 3) частицы газа равномерно заполняют энергетические уровни
- 4) газ конденсируется и превращается в жидкость

31. ТРЕТЬЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЕТСЯ СЛЕДСТВИЕМ

- 1) закона сохранения энергии
- 2) принципа возрастания энтропии
- 3) дискретности энергетических уровней макроскопической системы
- 4) теоремы возврата Пуанкаре
- 5) классического характера движения микрочастиц

32. ПРИНЦИП СТАТИСТИЧЕСКОЙ НЕЗАВИСИМОСТИ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТО

- 1) вероятности состояний невзаимодействующих систем не зависят друг от друга
- 2) функция статистического распределения не зависит от внешних условий
- 3) состояния различных термодинамических систем независимы друг от друга
- 4) состояние, в котором находится одна из подсистем, никак не влияет на вероятности состояний других подсистем

33. ИЗ ТЕОРЕМЫ ЛИУВИЛЛЯ СЛЕДУЕТ, ЧТО ФУНКЦИЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

- 1) определяется значениями аддитивных интегралов движения системы
- 2) не зависит от времени
- 3) определяется значениями вторых интегралов движения системы
- 4) определяется значениями первых интегралов движения системы
- 5) зависит от времени

34. СОГЛАСНО ЗАКОНУ ДЮЛОНГА И ПТИ, МОЛЯРНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ ТВЕРДОГО ТЕЛА РАВНА

- 1)  $3R/2$
- 2)  $3R$
- 3)  $3k$
- 4)  $3k/2$
- 5)  $R$

35. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕРМИ-ДИРАКА ОПИСЫВАЕТ

- 1) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 2) статистическое распределение термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 3) распределение частиц идеального бозе-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

36. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЗЕ-ЭЙНШТЕЙНА ОПИСЫВАЕТ

- 1) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 2) статистическое распределение термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 3) распределение частиц идеального бозе-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

37. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЬЦМАНА ОПИСЫВАЕТ

- 1) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 2) статистическое распределение термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 3) распределение частиц идеального бозе-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

энергетическим уровням

### 38. МИКРОКАНОНИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИББСА ОПИСЫВАЕТ

- 1) статистическое распределение замкнутой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 2) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 3) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение открытой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

### 39. КАНОНИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИББСА ОПИСЫВАЕТ

- 1) статистическое распределение замкнутой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 2) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 3) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение открытой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

### 40. БОЛЬШОЕ КАНОНИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГИББСА ОПИСЫВАЕТ

- 1) статистическое распределение замкнутой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 2) статистическое распределение изолированной термодинамической системы
- 3) распределение частиц идеального ферми-газа по одночастичным энергетическим уровням
- 4) статистическое распределение открытой термодинамической системы, находящейся в контакте с термостатом
- 5) распределение частиц классического идеального газа по одночастичным энергетическим уровням

### 41. ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФЕРМИ-ДИРАКА ПЕРЕХОДИТ В РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

- 1) Гиббса
- 2) Больцмана

- 3) Максвелла
- 4) Бозе-Эйнштейна

42. ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БОЗЕ-ЭЙНШТЕЙНА ПЕРЕХОДИТ В РАСПРЕДЕЛЕНИЕ

- 1) Гиббса
- 2) Больцмана
- 3) Максвелла
- 4) Ферми-Дирака

43. ЗАВИСИМОСТЬ ТЕПЛОЕМКОСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАИЛУЧШИМ ОБРАЗОМ ОПИСЫВАЕТ ТЕОРИЯ

- 1) Дюлонга и Пти
- 2) Эйнштейна
- 3) Дебая

**ВЫБЕРЕТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:**

44. СОСТОЯНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

- 1) отсутствием микроскопических процессов
- 2) аддитивностью
- 3) устойчивостью
- 4) транзитивностью
- 5) коммутативностью

45. ФУНКЦИЕЙ СТАТИСТИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ

- |  |   |
|--|---|
| 1) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{T \rightarrow \infty \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta N}{T \Delta \Gamma}$ | 4) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{\Delta \Gamma \rightarrow \infty \\ T \rightarrow \infty}} \frac{\Delta t}{T \Delta \Gamma}$ |
| 2) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{N \rightarrow \infty \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta t}{N \Delta \Gamma}$ | 5) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{N \rightarrow \infty \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta N}{N \Delta \Gamma}$      |
| 3) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{T \rightarrow \infty \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta t}{T \Delta \Gamma}$ | 6) $w(q, p, t) = \lim_{\substack{N \rightarrow 0 \\ \Delta \Gamma \rightarrow 0}} \frac{\Delta t}{N \Delta \Gamma}$           |

46. ТЕРМОДИНАМИКА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ:

- 1) является феноменологической теорией
- 2) по характеру изложения является дедуктивной теорией
- 3) в основу кладется микроскопическая модель макроскопического тела

- 4) основана на квантовых законах движения микрочастиц
- 5) является макроскопической теорией

#### 47. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ:

- 1) является макроскопической теорией
- 2) является модельно-независимой теорией
- 3) в основу кладется микроскопическая модель макроскопического тела
- 4) использованием методов теории вероятности
- 5) является феноменологической теорией

#### 48. ОБРАТНЫЙ ЦИКЛ КАРНО - ЭТО

- 1) тепловой двигатель
- 2) холодильник
- 3) тепловой насос

#### 49. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ СООТНОШЕНИЯМИ ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЮТСЯ

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S = -\left(\frac{\partial p}{\partial S}\right)_V$ | 4) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_V$ |
| 2) $\left(\frac{\partial T}{\partial S}\right)_V = -\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_S$ | 5) $\left(\frac{\partial p}{\partial V}\right)_S = \left(\frac{\partial p}{\partial S}\right)_V$ |
| 3) $\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_p = \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_S$  | 6) $\left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_T = \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_V$ |

#### 50. УРАВНЕНИЯМИ СОСТОЯНИЯ РАВНОВЕСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ

- |                                   |                                 |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1) $u = \frac{E}{V} = \sigma T^4$ | 4) $E = \frac{3m}{2\mu} RT$     |
| 2) $E = \frac{3}{2} N k T$        | 5) $p = \frac{1}{3} \sigma T^4$ |
| 3) $pV = \frac{m}{\mu} RT$        | 6) $pV = \frac{m}{\mu} RT$      |

#### 51. УРАВНЕНИЯМИ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА ЯВЛЯЮТСЯ

- |                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 1) $pV = \frac{m}{\mu} RT$        | 4) $E = \frac{3}{2} N k T$ |
| 2) $u = \frac{E}{V} = \sigma T^4$ | 5) $pV = RT$               |
| 3) $p = \frac{1}{3} \sigma T^4$   | 6) $E = \frac{3}{2} RT$    |

#### 52. ТЕРМИЧЕСКИМИ УРАВНЕНИЯМИ СОСТОЯНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ

$$1) \quad u = \frac{E}{V} = \sigma T^4$$

$$2) \quad E = \frac{3}{2} N k T$$

$$3) \quad pV = \frac{m}{\mu} RT$$

$$4) \quad E = \frac{3m}{2\mu} RT$$

$$5) \quad p = \frac{1}{3} \sigma T^4$$

$$6) \quad pV = \frac{m}{\mu} RT$$

### 53. КАЛОРИЧЕСКИМИ УРАВНЕНИЯМИ СОСТОЯНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ

$$1) \quad pV = \frac{m}{\mu} RT$$

$$2) \quad u = \frac{E}{V} = \sigma T^4$$

$$3) \quad p = \frac{1}{3} \sigma T^4$$

$$4) \quad E = \frac{3}{2} N k T$$

$$5) \quad pV = RT$$

$$6) \quad E = \frac{3}{2} RT$$

### 54. СОДЕРЖАНИЕ ПЕРВОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ВЫРАЖАЕТСЯ ФОРМУЛАМИ

$$1) \quad dU = TdS - pdV + \mu dN$$

$$2) \quad dU = dA + dQ + dZ$$

$$3) \quad \lim_{T \rightarrow 0} S(T, V, p, \dots) = S_0(V, p, \dots)$$

$$4) \quad \lim_{T \rightarrow 0} S(T, V, p, \dots) = S_0 = const$$

### 55. ФУНКЦИЯМИ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) работа
- 2) внутренняя энергия
- 3) энтропия
- 4) количество тепла
- 5) химический потенциал

### 56. ОТ ПРОЦЕССА, СОВЕРШАЕМОГО СИСТЕМОЙ, ЗАВИСЯТ

- 1) работа
- 2) внутренняя энергия
- 3) энтропия
- 4) количество тепла
- 5) химический потенциал

### 57. СЛЕДСТВИЯМИ ТРЕТЬЕГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ ЯВЛЯЮТСЯ УТВЕРЖДЕНИЯ О

- 1) невозможности вечного двигателя второго рода
- 2) недостижимости абсолютного нуля температуры
- 3) невозможности вечного двигателя первого рода
- 4) стремлении теплоемкости к нулю при стремлении абсолютной температуры

к нулю

5) стремлении коэффициента теплового расширения к нулю при стремлении абсолютной температуры к нулю

#### 58. ТЕОРИЯ ЭЙНШТЕЙНА ТЕПЛОЕМКОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ОСНОВАНА НА СЛЕДУЮЩИХ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯХ

1) каждый нормальный осциллятор представляет собой моду звуковых колебаний твердого тела

2) твердое тело – совокупность  $3N$  одинаковых и независимых линейных осцилляторов

3) движение осциллятора описывается законами классической механики

4) твердое тело – совокупность  $3N$  осцилляторов с различными частотами

5) движение осциллятора описывается законами квантовой механики

#### 59. ТЕОРИЯ ДЕБАЯ ТЕПЛОЕМКОСТИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ ОСНОВАНА НА СЛЕДУЮЩИХ ПРЕДПОЛОЖЕНИЯХ

1) каждый нормальный осциллятор представляет собой моду звуковых колебаний твердого тела

2) твердое тело – совокупность  $3N$  одинаковых и независимых линейных осцилляторов

3) движение осциллятора описывается законами классической механики

4) твердое тело – совокупность  $3N$  линейных осцилляторов с различными частотами

5) движение осциллятора описывается законами квантовой механики

#### 60. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ (СТАТИСТИЧЕСКАЯ) СИСТЕМА – ЭТО

1) макроскопическая система

2) микроскопическая система

3) система, подчиняющаяся законам классической механики

4) система, определенным образом выделенная среди окружающих тел

5) система, пространственные размеры и время существования которой достаточны для проведения нормальных процессов измерений

#### 61. ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИДЕАЛЬНОГО БОЗЕ-ГАЗА

1) является положительным при низких температурах

2) при высоких температурах является отрицательным и уменьшается быстрее первой степени температуры

3) обращается в нуль при температурах ниже температуры вырождения

4) при низких температурах квадратично убывает

5) является отрицательным или равным нулю при любых температурах

62. ХИМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИДЕАЛЬНОГО ФЕРМИ-ГАЗА

- 1) является отрицательным или равным нулю при любых температурах
- 2) является положительным при низких температурах
- 3) при высоких температурах является отрицательным и уменьшается быстрее первой степени температуры
- 4) обращается в нуль при температурах ниже температуры вырождения
- 5) при низких температурах квадратично убывает

63. СПЕКТР КВАНТОВОГО ЛИНЕЙНОГО ГАРМОНИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) вырожденным
- 2) невырожденным
- 3) эквидистантным
- 4) неэквидистантным
- 5) ограниченным

64. СПЕКТР КВАНТОВОГО РОТАТОРА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) вырожденным
- 2) невырожденным
- 3) эквидистантным
- 4) неэквидистантным
- 5) ограниченным

65. ТЕПЛОЕМКОСТЬ ТИПА ШОТКИ

- 1) уменьшается при стремлении температуры к бесконечности
- 2) возрастает при стремлении температуры к бесконечности
- 3) стремится к нулю при стремлении температуры к нулю
- 4) стремится к бесконечности при стремлении температуры к нулю

66. СРЕДНЯЯ ЭНЕРГИЯ КВАНТОВОГО ГАРМОНИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА

- 1) при больших температурах пропорциональна температуре
- 2) при больших температурах пропорциональна квадрату температуры
- 3) при низких температурах стремится к постоянному и не равному нулю значению
- 4) при низких температурах стремится к нулю
- 5) при низких температурах стремится к бесконечности

67. СРЕДНЯЯ ЭНЕРГИЯ КЛАССИЧЕСКОГО ГАРМОНИЧЕСКОГО ОСЦИЛЛЯТОРА

- 1) при больших температурах пропорциональна температуре
- 2) при больших температурах пропорциональна квадрату температуры
- 3) при низких температурах стремится к постоянному и не равному нулю значению
- 4) при низких температурах стремится к нулю
- 5) при низких температурах стремится к бесконечности

68. ПРИМЕРАМИ СИСТЕМ С БЕСКОНЕЧНО БОЛЬШИМ ЧИСЛОМ СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) многоатомный идеальный газ
- 2) равновесное излучение
- 3) твердое тело
- 4) физическое поле

69. ДВУХАТОМНЫЙ ГАЗ ИМЕЕТ

- 1) три поступательные степени свободы
- 2) две вращательные степени свободы
- 3) три вращательные степени свободы
- 4) одну колебательную степень свободы
- 5) электронные степени свободы
- 6) две колебательные степени свободы

70. ТРЕХАТОМНЫЙ ГАЗ ИМЕЕТ

- 1) три поступательные степени свободы
- 2) две вращательные степени свободы
- 3) три вращательные степени свободы
- 4) три колебательные степени свободы
- 5) электронные степени свободы
- 6) две колебательные степени свободы

71. ОБРАТИМЫМИ ВО ВРЕМЕНИ ЯВЛЯЮТСЯ ЗАКОНЫ

- 1) квантовой механики
- 2) термодинамики
- 3) классической механики
- 4) классической электродинамики
- 5) статистической физики

72. НЕРАТИМЫМИ ВО ВРЕМЕНИ ЯВЛЯЮТСЯ ЗАКОНЫ

- 1) квантовой механики
- 2) термодинамики
- 3) классической механики
- 4) классической электродинамики
- 5) статистической физики

### 73. ОСНОВНЫМИ ПРИНЦИПАМИ ТЕОРИИ НЕОБРАТИМЫХ ПРОЦЕССОВ ОНЗАГЕРА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) принцип независимости термодинамических потоков от термодинамических сил
- 2) принцип симметрии кинетических коэффициентов
- 3) квадратичная зависимость термодинамических потоков от термодинамических сил
- 4) линейная связь между термодинамическими потоками и термодинамическими силами
- 5) принцип антисимметрии кинетических коэффициентов

### 74. ПРИЧИНАМИ ИЗМЕНЕНИЯ НЕРАВНОВЕСНОЙ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) возрастание энтропии системы
- 2) движение (дрейф) частиц в  $rv$ -пространстве
- 3) закон сохранения энергии
- 4) столкновения частиц

### 75. НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ

- 1) отсутствием определенной реакции системы на внешние воздействия данного рода
- 2) полной определенностью реакции системы на внешние воздействия данного рода
- 3) неоднородным полем термодинамических величин
- 4) однородным полем всех термодинамических величин
- 5) преобразованием нетепловых видов энергии в теплоту

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Термодинамика и статистическая физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

### 2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)

1. Основные понятия термодинамики.
2. Первое начало термодинамики.
3. Характеристические функции и дифференциальные соотношения.
4. Метод циклов.
5. Второе начало термодинамики.
6. Неравновесные процессы.
7. Третье начало термодинамики.
8. Термодинамика систем с переменным числом частиц.
9. Термодинамическая теория фазовых переходов.
10. Фазовые переходы первого и второго рода.
11. Механическая модель макроскопического тела.
12. Функция статистического распределения.
13. Микроканоническое распределение Гиббса.
14. Каноническое распределение Гиббса.
15. Идеальный одноатомный газ.
16. Реальный газ.
17. Большое каноническое распределение.
18. Теоремы о вириале и равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы.
19. Равновесное излучение.
20. Квантовая модель макроскопического тела: чистые состояния.
21. Квантовая модель макроскопического тела: смешанные состояния.
22. Квантовое каноническое распределение.
23. Равновесное излучение.
24. Статистика твердого тела.
25. Теплоемкость многоатомных газов.
26. Квантовая механика систем тождественных частиц.
27. Квантовая статистика систем тождественных частиц.
28. Химический потенциал: распределение Больцмана.
29. Слабо вырожденные идеальные бозе- и ферми-газы.
30. Сильно вырожденный ферми-газ.
31. Сильно вырожденный бозе-газ.
32. Неравновесная функция распределения.
33. Кинетическое уравнение Больцмана.
34. Обратимость и необратимость времени.
35. Цепочка уравнений Боголюбова.

## Б1.О.03.02.07\_ФОС\_Естественнонаучная картина мира

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Естественнонаучная картина мира»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Раздел I. Основа Естественнонаучной картины мира	ПК-4.1 Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач	Знает психолого-педагогические и организационно-методические основы организации образовательного процесса по дополнительным образовательным программам  Умеет формировать план выборки, разрабатывать самостоятельно или с участием специалистов инструментарий исследования Владеет организацией и (или) проведением изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	ПР-4	
	Раздел 2 Приложения естественнонаучной картины мира			ПР-4	
2	Зачет	ПК-4.1			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Естественнонаучная картина мира»**

<i>Баллы (рейтинговая оценка)</i>	<i>Уровни достижения результатов обучения</i>		<i>Требования к сформированным компетенциям</i>
	<i>Текущая и промежуточн ая аттестация</i>	<i>Промежуточна я аттестация</i>	
<i>100 – 86</i>	<i>Повышенный</i>	<i>«зачтено» / «отлично»</i>	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
<i>85 – 76</i>	<i>Базовый</i>	<i>«зачтено» / «хорошо»</i>	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
<i>75 – 61</i>	<i>Пороговый</i>	<i>«зачтено» / «удовлетвори- тельно»</i>	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
<i>60 – 0</i>	<i>Уровень не достигнут</i>	<i>«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»</i>	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Естественнонаучная картина мира»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «*Естественнонаучная картина мира*» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты рефератов*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1. Темы рефератов (ПР-4)**

**Цель:** Научить в процессе написания реферата к точности, лаконичности, связности изложения мысли и выработать умения оформления письменных работ.

#### ***Комплект примерных тем для рефератов:***

##### **Раздел 1. Основа Естественнонаучной картины мира**

1. Методологические основания научной картины мира
2. Механистическая картина мира
3. Электромагнитная картина мира
4. Квантово-полевая картина мира

##### **Раздел 2. Приложения естественнонаучной картины мира**

5. Философский и естественнонаучный подход к понятиям материи, массы, энергии.
6. ЕНКМ и система взглядов о веществе с позиции химии
7. ЕНКМ и система взглядов о веществе с позиции биологии
8. Структурные уровни живой материи.
9. Диамагнетизм и классическая теория магнетизма

#### **Требования к содержанию и структуре рефератов**

Реферат должен иметь следующую структуру:

Титульный лист.

План.

Введение.

Основная часть (главы с параграфами).

Заключение.

Библиографический список.

#### **Требования к представлению и оцениванию результатов**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены

данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, 60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Естественнонаучная картина мира» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **2. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Физическая картина мира. Трактовка, элементы структуры ФКМ,
2. Этапы эволюции ФКМ,
3. Взаимосвязь общенаучной и современной ЕНКМ.
4. Концепция неисчерпаемости материи и ее познания.
5. Методологические функции концепции ЕНКМ.
6. Мироззренческие функции концепции ЕНКМ.
7. Об информационной структуре научного понятия
8. Информационное содержание научного понятия.
9. Методологические принципы анализа физических понятий на основе количественных моделей.
- 10.. Понятие материи. Философская и естественнонаучная трактовки.

- 11.. Вещество и физические поля. Отличие и одинаковость свойств.
12. Понятие массы. Виды измерения масс. Экспериментальное подтверждение сходства видов масс
13. Концепция относительности в физике.
14. О единстве корпускулярно - волновых свойств материи. Корпускулярно-волновой дуализм
15. О невозможности объяснения магнитных явлений на основе классической теории. Теорема Бора –Ван-Левен.
16. Квантовый характер диамагнетизма.
17. Качественное объяснение диамагнитных явлений на основе закона электромагнитной индукции.
18. Влияние открытия Н. Коперником гелиоцентрической системы на развитие физики
19. Роль экспериментального естествознания Г.Галилея в истории физики,
20. Роль законов небесной механики И.Кеплера в истории физики
21. Место законов И.Ньютона в Механистической картине мира.
22. Электромагнитная картина мира, ее особенности.
23. Вклад теории электромагнитного поля Д.Максвелла в формирование Электромагнитной картины мира
24. Квантово-полевая картина мира и ее особенности
25. Вклад квантовой гипотезы М.Планка в формирование квантово-полевой картины мира

### **Критерии зачета по дисциплине «Естественнонаучная картина мира»**

«Зачет» ставится, ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«Не зачет» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.О.03.02.08 ФОС История и методология физики

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «История и методология физики»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Модуль №1 Методология физики	ОПК-1.1 Применяет базовые методы научных исследований физических объектов, систем и процессов	<p>Знает методы поиска возможных вариантов решения поставленных экспериментальных и теоретических задач;</p> <p>Умеет формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение;</p> <p>Владеет методами определения ожидаемых результатов решения выделенных задач, оценивания их достоинств и недостатков</p>	УО-1 ПР-4	
2	Модуль №2 История физики	ОПК-1.3 Использует в профессиональной деятельности основы физико-математических и (или) естественных наук	<p>Знает формулировку фундаментальных законов природы и основные физические и математические законы;</p> <p>Умеет применять физические и математические законы для описания наблюдаемых явлений;</p> <p>Владеет навыками применения фундаментальных законов физики и математики</p>	УО-1 ПР-4	
	Зачёт	ОПК-1.1; ОПК-1.3			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«История и методология физики»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточна я аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **3. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «История и методология физики»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «История и методология физики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты рефератов, собеседование*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

#### **Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1.1 Собеседование (УО-1)**

##### ***Примерные темы собеседования по разделам:***

###### **Раздел 1:**

1. Предмет и задачи методологии научного познания.
2. Научная проблема.
3. Методы эмпирического исследования.
4. Гипотеза и индуктивные методы исследования

###### **Раздел 2:**

1. Возникновение науки
2. История развития механики.
3. Развитие учения о теплоте и молекулярной физике.
4. Развитие учения об электричестве и магнетизме
5. Возникновение и развитие оптики.
6. Теория относительности и космология.
7. Становление квантовой физики.

##### ***Требования к представлению и оцениванию результатов***

##### ***собеседования: на занятиях по дисциплине***

##### ***«История и методология физики»***

В ходе собеседования студентам необходимо придерживаться следующих правил:

- не допускать фактических ошибок;
- по возможности не выходить за рамки рассматриваемого вопроса, проблемы, удерживать «фокус»;
- стараться аргументировать каждое свое утверждение;
- при аргументации опираться на данные отечественной и зарубежной литературы, а также других доступных открытых источников

Ответ студента засчитывается (плюс) если он твердо знает материал, владеет культурой устной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Ответ не засчитывается (минус), если студент обладает поверхностными знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## **1.2 Рефераты (Пр-4)**

### ***Комплект тем для рефератов:***

1. Соотношение неопределенностей энергия-время
2. Сжатый свет и обнаружение гравитационных волн
3. Квантовые неразрушающие измерения
4. Принцип дополнительности
5. Парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена
6. Теорема Белла-Кохена-Спекера и контекстуальность
7. Теории скрытых параметров
8. Нелокальная теория скрытых параметров Бома
9. Парадоксальность ЭПР-корреляций
10. Нарушает ли квантовая нелокальность постулат теории относительности
11. Теорема Гринбергера-Хорна-Цайлингера
12. Парадокс Шредингеровского кота
13. Суперпозиция и смешивание состояний
14. Декогеренция
15. Рождение современного экспериментального естествознания
16. Экспериментальное обоснование квантовой теории
17. Ноосфера, как новая оболочка планеты, возникающая над биосферой
18. Фундаментальные категории современной науки: материя, энергия, информация
19. Связь понятий информации и энтропии
20. Современные представления о пространстве и времени

### ***Требования к представлению и оцениванию материалов рефератов по дисциплине «История и методология физики»***

Реферат сдается в печатном виде начинается с титула и завершается заключением. Представляет собой краткое структурированное изложение в письменном виде полученных результатов самостоятельного теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Структура реферата приведена в КИМ дисциплины

### **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и

экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, 60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «История и методология физики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **2. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Обыденное и научное знание.
2. Предмет методологии науки.
3. Выбор и постановка научных проблем.
4. Разработка и решение научных проблем.
5. Классификация научных проблем.
6. Гипотеза как форма научного познания.
7. Гипотетико-дедуктивный метод.
8. Математическая гипотеза.
9. Требования, предъявляемые к научным гипотезам.
10. Некоторые методологические и эвристические принципы построения гипотез.
11. Методы проверки и подтверждения гипотез.
12. Начальный этап античной науки. Античная натурфилософия.
13. Механика античного мира и средневековья.
14. Механика эпохи первой научной революции.

15. Развитие механики в XVIII-XIX вв.
16. Возникновение и развитие термодинамики. История развития молекулярной физики.
17. Методологические аспекты термодинамики и молекулярной физики. Методы социометрии.
18. Начало научных исследований электрических и магнитных явлений. Возникновение и развитие электродинамики.
19. Методологические вопросы электродинамики.
20. Возникновение оптики. Развитие волновой оптики в XIX в.
21. Методологические аспекты оптики. Характеристика типов референтного лидера.
22. Физическое пространство-время. Элементы современной космологии.
23. Методологические аспекты теории относительности и космологии.
24. Открытие кванта действия М. Планком. Теория фотоэффекта.
25. Матричная механика В. Гейзенберга. Волны де Бройля и уравнение Шредингера.
26. Релятивистская квантовая теория. Теория поля.
27. Физика элементарных частиц и стандартная модель. Четыре типа основных взаимодействий.

***Требования к представлению и оцениванию результатов на зачете по дисциплине «История и методология физики»***

Вопросы на зачет выдаются студентам в начале семестра, по ним проводится собеседование в рамках текущего контроля. Перед зачетом студентам следует повторить содержание уже изученных вопросов, с тем, чтобы хорошо ответить на один из них. В момент подготовки возможно трехкратное обращение к лекциям и рабочим тетрадям.

«Зачет» ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«Не зачет» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



## Б1.В.01.01.01 ФОС Проект по основам электроники и схемотехники

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Проект по основам электроники и схемотехники»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<p>Раздел 1. Язык электронных схем, типы и виды электрических сигналов, типы генераторов в сигналах.</p> <p>Раздел 2. Основные типы электронных схем на пассивных элементах, делители, фильтры верхних и нижних частот.</p>	<p>ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп</p>	<p>Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нанoeлектроники, радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для</p>	<p>ПР-6 ПР-5</p>	

			<p>освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>		
2	<p>Раздел 3. Основы построения каналов передачи и приема сигналов, передача импульсов по линиям связи, линии задержки</p> <p>Раздел 4. Амплитудная частота дискриминация сигналов, диоды.</p>	<p>ПК-8.1</p> <p>Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные</p>	<p>Знает основы математического обеспечения и программирования</p> <p>Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применять методы научных экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p> <p>Владеет тестированием</p>	<p>ПР-6</p> <p>ПР-5</p>	

		технологии	работы приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий		
	Зачет	ПК-7.1 ПК-8.1			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Проект по основам электроники и схемотехники»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Проект по основам электроники и схемотехники»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Проект по основам электроники и схемотехники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проект по основам электроники и схемотехники» проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1 Лабораторные работы (ПР-6)**

##### **Темы лабораторных работ:**

Тема 1. Генераторы сигналов.

Тема 2. Генераторы тока и напряжения. R-делители.

Тема 3. Фильтры верхних и нижних частот, компенсированные делители.

Тема 4. Передача и приём сигналов по каналам связи. Линии задержки.

Тема 5. Диоды. Диодные дискриминаторы. Схемы совпадений.

Тема 6. Преобразователи амплитуда-код.

Тема 7. Логические схемы. Элементы цифровой схемотехники.

##### **Задания к лабораторным работам**

1. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
2. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п

3. Выполнить практическую часть работы
4. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов
5. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов
6. Устно защитить отчет перед преподавателем.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ:

Студент, выполнивший все задания к лабораторной работе, получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## 1.2. Курсовая работа (ПР-5)

Темы курсовых работ по данной дисциплине отражают охваченные специализацией «Фундаментальная физика и информатика» четыре научных направления: фундаментальная физика, вычислительная физика, прикладная физика, преподавание физики и астрономии, математики и информатики. Темы могут быть дополнены ученым, под руководством которого студент осуществляет свою научную работу в Лабораториях профильных научных институтов или в Департаментах Института физики и информационных технологий ДВФУ.

Защиты курсовых работ проводятся в часы, отведенные на лабораторные работы. Из оценок по защите курсовых работ, а также с учетом активности студента на лабораторных работах складывается **допуск к** промежуточной (семестровой) аттестации по данной дисциплине в 9-м семестре.

### **Темы курсовых работ**

1. Принцип работы сцинтилляционных счетчиков. Характеристики

сцинтилляционных счетчиков.

2. Передача импульсов по линиям связи. Варианты согласования линий связи. Передача импульсов по коаксиальным кабелям.
3. Спектрометрические усилители. Формирование импульсов по амплитуде. Формирование импульсов по длительности.
4. Формирователи со следящим порогом. Схемы совпадений
5. Модульные системы физического эксперимента.  
Стандарты NIM, CAMAC, FAST Bus, VME

### **Структура курсовой работы**

Курсовая работа выполняется по результатам выполненных домашних заданий. Каждый студент получает экспериментальные данные определенного образца. В результате выполнения всех домашних заданий у студентов накапливаются данные о структуре кристаллического состояния вещества. Затем данные объединяются в экспериментальный блок курсовой работы. Структура курсовой работы должна быть следующей:

- Титульный лист
- Содержание
- Основная часть
- Введение (актуальность исследования)
- Литературный обзор по тематике исследования
- Описание экспериментальных и теоретических методов исследования
- Полученные научные результаты, анализ результатов
- Выводы
- Список использованных источников и литературы
- Приложения

- Оформление курсовой работы производится в соответствии с требованиями.

### **Методические рекомендации по оформлению курсовой работы**

Курсовая работа составляется в соответствии с программой учебной дисциплины. Объем курсовой работы должен составлять 20-25 страниц машинописного текста (без учета приложений). Курсовая работа оформляется на бумаге формата А4 (210х297 мм) и брошюруется в единый блок. Текст излагается на одной стороне листа, шрифтом Times New Roman, 14 размером, через 1,5 интервала. Каждая страница работы оформляется со следующими полями: левое - 30 мм; правое - 10 мм; верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм. Абзацный отступ в тексте - 1,5 см. Все страницы работы должны иметь сквозную нумерацию, включая приложения. Нумерация производится арабскими цифрами, при этом порядковый номер страницы ставится в нижнем правом углу, начиная с оглавления после титульного листа.

Курсовая работа должна быть иллюстрирована таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, однако номер страницы на титульном листе не проставляется. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все приводимые таблицы и рисунки должны быть ссылки в тексте отчета. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всего текста отчета. Рисунки (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Ссылаться на рисунок в тексте нужно следующим образом: (рис. 1) или на рис. 1. Также в подписи к рисункам используется сокращение Рис. 1, а не полное слово Рисунок 1.

Надписи на рисунках должны быть хорошо читаемы. Обязательно подписывать координатные оси на рисунках. Информация, приводимая на рисунках, должна быть понятна. Не следует перегружать рисунки лишними подписями в графическом виде. Если для понимания рисунка требуется дополнительная информация, ее можно привести в подписи к рисунку.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проект по основам электроники и схемотехники» проводится в форме собеседования

## **2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Проект по основам электроники и схемотехники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам зачета.

### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Основные сведения об электровакуумных и полупроводниковых приборах, выпрямителях, колебательных системах, антеннах, усилителях, генераторах электрических сигналов.
2. Общие сведения о распространении радиоволн, принцип распространения сигналов в линиях связи.
3. Сведения о волоконно-оптических линиях.
4. Цифровые способы передачи информации.
5. Общие сведения об элементной базе схемотехники (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники).
6. Логические элементы и логическое проектирование в базисах микросхем.
7. Функциональные узлы (дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, сумматоры, триггеры, регистры, счетчики).
8. Запоминающие устройства.
9. Электрическое поле.
10. Электрические цепи постоянного тока.
11. Электрическое поле.
12. Проводники и диэлектрики.

13. Напряжённость и напряжение.
14. Электрическая ёмкость. Электрический ток.
15. ЭДС и напряжение. Закон Ома и Кирхгофа.
16. Электрическая работа и мощность. Упрощение электрических схем.
17. Электромагнетизм. Однофазные электрические цепи.
18. Закон полного тока Намагничивание ферромагнитных материалов.
19. Закон электромагнитной индукции. ЭДС самоиндукции.
20. Получение переменного тока.
21. Сложение и вычитание синусоидальных токов.
22. Резонанс напряжений.
23. Трёхфазные электрические цепи. Трансформаторы.
24. Получение схемы соединения. Соединение нагрузки «звездой».
25. Основы электропривода.
26. Конструктивные особенности асинхронных электродвигателей.
27. Основы теории электроники.
28. Реакция якоря.
29. Коммутация, способы её улучшения.
30. Общее представление об электроприводе, механические характеристики.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам. Зачет принимается ведущим преподавателем или его ассистентом. Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. Основным условием для допуска к зачету является защита Курсовой работы и выполненные лабораторные работы. При их отсутствии преподаватель имеет право поставить «не зачтено». При неявке студента на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Требования к оцениванию результатов по дисциплине «Научно-исследовательское проектирование»

При условии защиты курсовой работы и выполнении всех лабораторных работ по результату успешного устного собеседования выставляется зачет.

Во всех остальных случаях выставляется незачет.

## Б1.В.01.01.02\_ФОС Научно-исследовательское проектирование

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Научно-исследовательское проектирование»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Методологические основы научного исследования	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<b>Знает</b> теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики <b>Умеет</b> получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки <b>Владеет</b> навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства	УО-1 ПР-6 ПР-5	
2	Раздел 2. Научное обоснование актуальности исследования на основе обзора литературы			УО-1 ПР-6 ПР-5	
3	Раздел 3. Представление результатов исследования			УО-1 ПР-6 ПР-5	
	Зачет				УО-1

### Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Научно-исследовательское проектирование»

Баллы (рейтинговая)	Уровни достижения результатов обучения	Требования к

оценка)	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	сформированным компетенциям
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Научно-исследовательское проектирование»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Научно-исследовательское проектирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **1. Оценочные средства для текущего контроля**

### **1.1. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.) (УО-1):**

#### **Раздел 1. Методологические основы научного исследования**

1. Организация научно-исследовательской работы в России.
2. Управление в сфере науки.
3. Ученые степени и ученые звания.
4. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
5. Научно-исследовательская работа магистрантов.
6. Интеллектуальная деятельность.
7. Понятие науки и классификация наук.
8. Научное исследование.
9. Научная проблема.
10. Методология научных исследований.
11. Понятия метода и методологии научных исследований.

#### **Раздел 2. Научное обоснование актуальности исследования на основе обзора литературы**

1. Философские и общенаучные методы научного исследования.
2. Частные и специальные методы научного исследования.
3. Этапы научно-исследовательской работы.
4. Подготовительный этап научно-исследовательской работы.
5. Методологические требования к заглавию научной работы.
6. Методологические требования к содержанию научной работы.
7. Планирование научно-исследовательской работы.
8. Сбор научной информации.
9. Основные источники научной информации.

10. Изучение литературы.
11. Рубрикация.
12. Язык науки.
13. Сокращения слов.

### **Раздел 3. Представление результатов исследования**

1. Организация научно-исследовательской работы в России.
2. Оформление таблиц.
3. Графический способ изложения иллюстративного материала.
4. Оформление библиографического аппарата.
5. Требования к печатанию рукописи.
6. Виды научных публикаций.
7. Особенности подготовки докладов.
8. Особенности подготовки презентаций для научных докладов.
9. Подготовка и защита магистерских работ.
10. Структура и содержание этапов исследовательского процесса.
11. Методический замысел исследования и его основные этапы.

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) устного опроса:**

Собеседование проводится в форме устного опроса (10-20-минутного диалога). Начало инициирует преподаватель, излагая некоторое утверждение (или задавая некоторый вопрос). Студентам, участвующим в собеседовании, необходимо подтвердить или опровергнуть утверждение, приводя соответствующую аргументацию. В ходе собеседования также могут затрагиваться вопросы, на которые нет прямого и однозначного ответа. В таком случае необходимо очертить круг возможных задач, вторичных вопросов и наметить возможные пути их решения.

Участие студентов в собеседовании оценивается в основном по двум показателям: корректность ответов (что характеризует знание теоретического и практического материала), а также способность аргументировать свое мнение (что характеризует способность логически мыслить и связывать материал в целостную картину).

В ходе собеседования студентам необходимо придерживаться следующих правил:

- не допускать фактических ошибок;
- по возможности не выходить за рамки рассматриваемого вопроса, проблемы, удерживать «фокус»;
- стараться аргументировать каждое свое утверждение;
- при аргументации опираться на данные отечественной и зарубежной литературы, а также других доступных открытых источников.

#### **Требования к оцениванию устного ответа:**

«5 баллов» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, которые логичны и последовательны.

«4 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает правильные ответы, которые отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет делать выводы и обобщения, однако допускаются одну-две ошибки в ответах.

«3 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые недостаточно полно его раскрывают, отсутствует логическое построение ответа, допускает несколько ошибок.

«2 балла» выставляется студенту, если он на обсуждаемые вопросы дает ответы, которые показывают, что не владеет материалом темы, не может дать

давать аргументированные ответы, допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

## 1.2. Лабораторные занятия (ПР-6)

### Раздел 1. Методологические основы научного исследования

Лабораторная работа 1. Ознакомление с методологическими особенностями и характеристиками (предметом и основными понятиями) учебной дисциплины.

### Раздел 2. Научное обоснование актуальности исследования на основе обзора литературы

Лабораторная работа 2. Структура и этапы научно-исследовательской работы. (работа с литературой, анализ места исследования в научных достижениях в данной области, установление актуальности научного исследования).

### Раздел 3. Представление результатов исследования

Лабораторная работа 3. Способы обработки и представления результатов исследования

#### Задания к лабораторным работам

7. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
8. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения работы
9. Выполнить практическую часть работы
10. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов
11. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов
12. Устно защитить отчет перед преподавателем.

Таблица – Требования к оцениванию отчета по лабораторной работе

Оценка	Описание схемы оценивания
«зачтено»	Студент присутствовал на лабораторной работе, самостоятельно получил необходимые экспериментальные результаты, оформил отчет в соответствии с требованиями, правильно построил графические зависимости физических величин, сделал правильные выводы, объяснил ход закономерностей, продемонстрировал глубокое знание теории изучаемых явлений, правильно ответил на контрольные вопросы
«не зачтено»	Студент не предоставил отчет, либо отчет не соответствует установленным требованиям по оформлению или содержанию, не содержит выводов. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но использовал чужие данные. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но не может ответить на контрольные вопросы.

### 1.3. Курсовая работа (ПР-5)

Темы курсовых работ по данной дисциплине отражают охваченные специализацией «Фундаментальная физика и информатика» четыре научных направления: фундаментальная физика, вычислительная физика, прикладная физика, преподавание физики и астрономии, математики и информатики. Темы могут быть дополнены ученым, под руководством которого студент осуществляет свою научную работу в Лабораториях профильных научных институтов или в Департаментах Института физики и информационных технологий ДВФУ.

Защиты курсовых работ проводятся в часы, отведенные на лабораторные работы. Из оценок по защите курсовых работ, а также с учетом активности студента на лабораторных работах складывается **допуск к** промежуточной (семестровой) аттестации по данной дисциплине в 9-м семестре.

#### Темы курсовых работ

1. Концентрационный фазовый переход в тонких пленках.
2. Влияние толщины окисленного слоя на гистерезисные характеристики гетерофазных пленок Тяжелый металл/Магнетик/Оксид.
3. Влияния интерфейсов графен/магнетик и магнетик/оксид на их магнитные характеристики Ван-дер-Ваальсовых пленок графен/магнетик/оксид.
4. Влияние толщины оксидного слоя на спин-орбитальный крутящий момент в гетерофазной пленке Тяжелый металл/Магнетик/Оксид.
5. Квантовая модель Изинга, квантовые вычисления, квантовые алгоритмы.
6. Численный расчет статистической суммы системы диполей на решетках.
7. Разработка Монте-Карло метода численного расчета термодинамических средних величин векторных моделей в теории струн.

8. Исследование рефлексии студентов физического факультета в различных когнитивных ситуациях.
9. Исследование и сравнение особенностей содержания курса общей физики с внутрипредметными пространствами выполненными на основе законов Ньютона и законов сохранения.
10. Исследование междисциплинарности содержания курса общей физики в контексте межпредметных связей с биологией живых структур.
11. Электронная структура люминесцирующих комплексов редкоземельных элементов.
12. Строение и молекулярный дизайн соединений с заданными физическими свойствами.
13. Фотоэлектронные спектры и электронное строение люминесцирующих комплексов переходных металлов.
14. Исследование токоиндуцированного перемагничивания в структуре Ru/Co/Ru, Ru/Co/Ru/W.
15. Поверхностные реконструкции на кремнии (111) и наблюдение за волнами зарядовой плотности в структуре (Bi, Na) / Si (111)  $\sqrt{3} \times \sqrt{3}$ .
16. Изучение состава быстрозакаленных сплавов методом рентгеновской спектроскопии.

### **Структура курсовой работы**

Курсовая работа выполняется по результатам выполненных домашних заданий. Каждый студент получает экспериментальные данные определенного образца. В результате выполнения всех домашних заданий у студентов накапливаются данные о структуре кристаллического состояния вещества. Затем данные объединяются в экспериментальный блок курсовой работы. Структура курсовой работы должна быть следующей:

- Титульный лист

- Содержание
- Основная часть
- Введение (актуальность исследования)
- Литературный обзор по тематике исследования
- Описание экспериментальных и теоретических методов исследования
- Полученные научные результаты, анализ результатов
- Выводы
- Список использованных источников и литературы
- Приложения
- Оформление курсовой работы производится в соответствии с требованиями.

#### **Методические рекомендации по оформлению курсовой работы**

Курсовая работа составляется в соответствии с программой учебной дисциплины. Объем курсовой работы должен составлять 20-25 страниц машинописного текста (без учета приложений). Курсовая работа оформляется на бумаге формата А4 (210x297 мм) и брошюруется в единый блок. Текст излагается на одной стороне листа, шрифтом Times New Roman, 14 размером, через 1,5 интервала. Каждая страница работы оформляется со следующими полями: левое - 30 мм; правое - 10 мм; верхнее - 20 мм; нижнее - 20 мм. Абзацный отступ в тексте - 1,5 см. Все страницы работы должны иметь сквозную нумерацию, включая приложения. Нумерация производится арабскими цифрами, при этом порядковый номер страницы ставится в нижнем правом углу, начиная с оглавления после титульного листа.

Курсовая работа должна быть иллюстрирована таблицами, графиками, схемами, заполненными бланками, рисунками. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, однако номер страницы на титульном листе не проставляется. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицу

следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все приводимые таблицы и рисунки должны быть ссылки в тексте отчета. Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всего текста отчета. Рисунки (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Ссылаться на рисунок в тексте нужно следующим образом: (рис. 1) или на рис. 1. Также в подписи к рисункам используется сокращение Рис. 1, а не полное слово Рисунок 1.

Надписи на рисунках должны быть хорошо читаемы. Обязательно подписывать координатные оси на рисунках. Информация, приводимая на рисунках, должна быть понятна. Не следует перегружать рисунки лишними подписями в графическом виде. Если для понимания рисунка требуется дополнительная информация, ее можно привести в подписи к рисунку.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Научно-исследовательское проектирование» проводится в форме собеседования**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Научно-исследовательское проектирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **2. Оценочные средства для промежуточного контроля - собеседование (УО-1) (зачет)**

### **2.1. Вопросы для зачета**

1. Организация научно-исследовательской работы в России.
2. Управление в сфере науки.
3. Ученые степени и ученые звания.
4. Подготовка научных и научно-педагогических кадров в России.
5. Научно-исследовательская работа магистрантов.
6. Интеллектуальная деятельность.
7. Понятие науки и классификация наук.
8. Научное исследование.

9. Научная проблема.
10. Методология научных исследований.
11. Понятия метода и методологии научных исследований.
12. Философские и общенаучные методы научного исследования.
13. Частные и специальные методы научного исследования.
14. Этапы научно-исследовательской работы.
15. Подготовительный этап научно-исследовательской работы.
16. Методологические требования к заглавию научной работы.
17. Методологические требования к содержанию научной работы.
18. Планирование научно-исследовательской работы.
19. Сбор научной информации.
20. Основные источники научной информации.
21. Изучение литературы.
22. Рубрикация.
23. Язык науки.
24. Сокращения слов.
25. Оформление таблиц.
26. Графический способ изложения иллюстративного материала.
27. Оформление библиографического аппарата.
28. Требования к печатанию рукописи.
29. Виды научных публикаций.
30. Особенности подготовки докладов.
31. Особенности подготовки презентаций для научных докладов.
32. Подготовка и защита магистерских работ.
33. Структура и содержание этапов исследовательского процесса.
34. Методический замысел исследования и его основные этапы.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

На зачете в качестве оценочного средства применяется собеседование по вопросам. Зачет принимается ведущим преподавателем или его ассистентом.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой учебной дисциплины. Основным условием для допуска к зачету является защита Курсовой работы и выполненные лабораторные работы. При их отсутствии преподаватель имеет право поставить «не зачтено».

При неявке студента на зачет без уважительной причины в ведомости делается запись «не явился».

Требования к оцениванию результатов по дисциплине «Научно-исследовательское проектирование»

При условии защиты курсовой работы и выполнении всех лабораторных работ по результату успешного устного собеседования выставляется зачет.

Во всех остальных случаях выставляется незачет.

## Б1.В.01.02.01\_ФОС\_Методика преподавания физики и астрономии

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Методика преподавания физики и астрономии»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение	ПК 1.1 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; рабочую программу и методику обучения по данному предмету</p> <p>Умеет владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.; разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде</p> <p>Владеет разработкой и реализацией программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; осуществлением профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	ПР-4 УО-1	
2	Раздел 2. Процесс и методы обучения физике	ПК 1.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки</p> <p>Умеет управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность</p> <p>Владеет регулированием поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализацией современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, использует их как на занятии, так и во</p>	ПР-4 УО_1	

			внеурочной деятельности		
3	Раздел 3. Содержание курса физики	ПК 3.1 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности</p> <p>Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе</p> <p>Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях</p>	ПР-4 УО-1	
	Раздел 5. Астрономия в школе	ПК 5.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает методологические основы современного образования, инновационные когнитивные методы обучения</p> <p>Умеет создавать научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля</p> <p>Владеет навыками разработки (самостоятельно и (или) в группе под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) новых подходов и методических решений в области преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p>	ПР-4 УО-1	
	Экзамен	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-3.1, ПК-5.1, ПК-5.2			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Методика преподавания физики и астрономии»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной Проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, проанализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной Проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Методика преподавания физики и астрономии»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методика преподавания физики и астрономии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты рефератов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **1. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **3.1. Вопросы для собеседования (УО-1):**

##### **Раздел 1.**

1. Методология обучения физике.
2. Содержание образования в области физики.
3. Цели и задачи изучения физики и астрономии в средней школе и в вузе.
4. Исторические аспекты введения физики в учебный процесс.
5. Структура и содержание общеобразовательного курса физики и астрономии.
6. Методические основы преподавания физики и астрономии.

##### **Раздел 2.**

7. Кабинет физики и астрономии. Нормативные документы.
8. Проблемы и перспективы обучения физике.
9. Методы обучения физике.
10. Методы и организационные формы преподавания физики и астрономии.
11. Проблемы и перспективы обучения физике и астрономии.
12. Методы обучения физике и астрономии.

##### **Раздел 3.**

13. Понятие метода обучения. Классификация методов обучения.
14. Связь методов обучения и методов естественнонаучного познания. Концепция научного познания как исследования.
15. Природа, физические явления – объект учебного познания в физике.
16. Цикл познания и его элементы в учебном познании в физике (факты, проблема, гипотеза (модель), следствия из гипотезы (модели), проектирование и реализация экспериментов по проверке следствий, теоретические выводы).

#### **Раздел 4.**

17. Метод смысловых структур.
18. Метод смысловых структур на уроках физики и астрономии.
19. Модульное обучение физике и астрономии.
20. Графовое и информационное моделирование курса физики и астрономии.
21. Информационное моделирование курса физики и астрономии.
22. Количественный анализ учебников физики с помощью графовой и информационной моделей предметных связей.

#### **Раздел 5.**

23. Учебные задачи по физике и астрономии.
24. Развитие логического мышления учащихся на уроках физики и астрономии.
25. Контроль и учет знаний, умений и навыков по физике и астрономии.
26. Классификация учебных задач и методика их решения. Методика обучения учащихся поиску решения задач.
27. Гипотеза эволюции вселенной.
28. Реликтовое излучение Гамова.

#### **Требования к представлению и оцениванию результатов собеседования: на занятиях по дисциплине «Методика обучения физике и астрономии»**

В ходе собеседования студентам необходимо придерживаться следующих правил:

- не допускать фактических ошибок;
- по возможности не выходить за рамки рассматриваемого вопроса, проблемы, удерживать «фокус»;
- стараться аргументировать каждое свое утверждение;
- при аргументации опираться на данные отечественной и зарубежной литературы, а также других доступных открытых источников

Ответ студента засчитывается (плюс) если он твердо знает материал, владеет культурой устной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Ответ не засчитывается (минус), если студент обладает поверхностными знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

#### **1.2 Рефераты (ПР-4)**

## **Комплект примерных тем для рефератов:**

1. Предмет и задачи методики преподавания физики
2. Методология обучения физике
3. Методические основы преподавания физики
4. Методы обучения физике
5. Графовое и информационное моделирование курса физики
6. Метод смысловых структур
7. Учебные задачи по физике
8. Метапредметные задачи по физике
9. Особенности методики преподавания астрономии

### **Требования к представлению и оцениванию материалов рефератов по дисциплине «Методика обучения физике и астрономии»**

Реферат сдается в печатном виде начинается с титула и завершается заключением. Представляет собой краткое структурированное изложение в письменном виде полученных результатов самостоятельного теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Структура реферата приведена в КИМ дисциплины

### **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме.

Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, 60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методика преподавания физики и астрономии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **4. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

##### **2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

1. Методология обучения физике.
2. Содержание образования в области физики.
3. Цели и задачи изучения физики и астрономии в средней школе и в вузе.
4. Исторические аспекты введения физики в учебный процесс.
5. Структура и содержание общеобразовательного курса физики и астрономии.
6. Методические основы преподавания физики и астрономии.
7. Кабинет физики и астрономии. Нормативные документы.
8. Проблемы и перспективы обучения физике.
9. Методы обучения физике.
10. Методы и организационные формы преподавания физики и астрономии.
11. Проблемы и перспективы обучения физике и астрономии.
12. Методы обучения физике и астрономии.
13. Понятие метода обучения. Классификация методов обучения.
14. Связь методов обучения и методов естественнонаучного познания. Концепция научного познания как исследования.
15. Природа, физические явления – объект учебного познания в физике.
16. Цикл познания и его элементы в учебном познании в физике (факты, проблема, гипотеза (модель), следствия из гипотезы (модели), проектирование и реализация экспериментов по проверке следствий, теоретические выводы).
17. Метод смысловых структур.
18. Метод смысловых структур на уроках физики и астрономии.
19. Модульное обучение физике и астрономии.
20. Графовое и информационное моделирование курса физики и астрономии.
21. Информационное моделирование курса физики и астрономии.

22. Количественный анализ учебников физики с помощью графовой и информационной моделей предметных связей.
23. Учебные задачи по физике.
24. Психолого-педагогические аспекты решения задач как средства обучения.
25. Развитие логического мышления учащихся на уроках физики и астрономии.
26. Информатизация образования.
27. Контроль и учет знаний, умений и навыков по физике и астрономии.
28. Функции учебных задач.
29. Классификация учебных задач и методика их решения. Методика обучения учащихся поиску решения задач.
30. Гипотеза эволюции вселенной.
31. Реликтовое излучение Гамова.

**Требования к представлению и оцениванию материалов  
(результатов) на экзамене на основании устного опроса по дисциплине  
«Методика обучения физике и астрономии» :**

Студент допускается к экзамену при условии допуска, который дается при выполненных заданиях на практических занятиях

Экзамен проводится по билетам, в которых приведены два вопроса. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее за 1-2 месяца до экзамена. Студенты запускаются в аудиторию малой группой – по 7 человек. По мере сдачи и выхода студентов из аудитории поочередно заходят остальные студенты. Время для подготовки - 20 мин. Студент приглашается к собеседованию к столу преподавателя и отвечает на вопросы билета. По окончании ответа задается 2-3 дополнительных вопроса. За экзамен выставляется оценка по пятибалльной системе. Не явившимся на экзамен студентам выставляется в ведомости «Неявка».

## Б1.В.01.02.02 ФОС Психология подросткового лидерства

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Психология подросткового лидерства»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Теории лидерства.	<b>ПК-1.2</b> Способность осуществлять воспитательную деятельность в рамках проектирования и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	<b>Знает</b> научное представление о результатах образования, путях их достижения и способах оценки. <b>Умеет</b> управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения и воспитания, мотивируя их учебно-познавательную деятельность. <b>Владеет</b> регулированием поведения обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализацией современных, в том числе интерактивных, форм и методов воспитательной работы, использует их как на занятии, так и во внеурочной деятельности.	ПР-7 УО-2	

2	Раздел II. Лидерство в подростков ой среде	<b>ПК-2.1</b> Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	<b>Знает</b> основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету <b>Умеет</b> применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы <b>Владеет</b> формированием общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира	ПР-7 УО-2	
	Раздел III. Влияние лидеров на обучение физике	<b>ПК-2.2</b> Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»	<b>Знает</b> представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами. <b>Умеет</b> организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях. <b>Владеет</b> формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и астрономии, математики и информатики.	ПР-7 УО-2	
	Экзамен	<b>ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2.</b>			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Психология подросткового лидерства»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной Проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, проанализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной Проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Психология подросткового лидерства»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Психология подросткового лидерства» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты конспектов, коллоквиум) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **15. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **15.1. Темы конспектов лекций (Пр-7)**

##### **По разделу 1**

1. Исторический очерк исследования лидерства
2. Основные подходы к изучению лидерства в психологии, менеджменте и педагогике.
3. Структура лидерства. Качества лидера.

##### **По разделу 2**

6. Методы социометрии.
7. Феномен доверия как базис социального партнерства.
8. Основные факторы социального партнерства

##### **По разделу 3**

7. Функциональные компетенции лидера.
8. Создание команд и соревнования команд на уроках физики под руководством специально подготовленных лидеров.
- 9.

**Требования к представлению и оцениванию материалов конспекта(результатов):**

Конспект должен быть написан студентом самостоятельно. В нем структурно должны быть отражены основные идеи заслушанной лекции, законы, соотношения и выводы.

- Отлично – более 85% содержания лекции;
- хорошо – более 75% содержания лекции, но менее 85%;
- удовлетворительно – более 60% содержания лекции, но менее 75%;
- неудовлетворительно – менее 60% содержания лекции

## **1.2 Коллоквиум (УО-2)**

### **Комплект типовых тем для коллоквиумов**

- 10. Общие проблемы психологии лидерства.
- 11. Феномен лидерства в междисциплинарном контексте.
- 12. Лидерство как психологическая категория: собственно лидерство.
  - 13. Традиционные концепции лидерства.
  - 14. Инновационные концепции лидерства.
  - 15. Социометрические методы.
  - 16. Лидерство в подростковой среде.
- 17. Социальное партнерство в школьном коллективе.
- 18. Комплексный подход к оценке лидерского потенциала.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов коллоквиума (результатов):**

Обязательна предварительная теоретическая подготовка по теме коллоквиума, к которой преподаватель заранее выдает вопросы и задания, которые также следует выполнить заранее.

На коллоквиуме студенты, разделенные на команды, в соревновательной форме обсуждают подготовленные вопросы. Преподаватель ставит баллы команде по пятибалльной системе. Активность команды также учитывается. Команда, набравшая за семестр большее количество баллов, получает возможность отвечать на один из двух вопросов в экзаменационном билете.

- Отлично – более 85% содержания темы;
- хорошо – более 75% содержания темы, но менее 85%;
- удовлетворительно – более 60% содержания темы, но менее 75%;

- неудовлетворительно – менее 60% содержания темы

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Психология подросткового лидерства» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **16. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

### **2.1 Вопросы к экзамену (УО-1)**

43. Научные трактовки лидерства.
44. Исторический очерк исследования лидерства
45. Природа и ключевые феноменологические проявления лидерства в различных сферах жизнедеятельности человека.
46. Основные подходы к изучению лидерства в психологии, менеджменте и педагогике.
47. Структура лидерства.
48. Ролевая дифференциация лидерства.
49. Качества лидера.
50. Описательные подходы к организационному лидерству (теория черт).
51. Поведенческие подходы к проблемам лидерства (стили лидерства).
52. Ситуационные теории лидерства.
53. Социально-психологические концепции лидерства.
54. Харизматическое лидерство.
55. Системный подход к лидерству как средству обеспечения инновационного развития в современном мире.
56. Концепция эмоционального интеллекта.
57. Психосоциальный подход к проблеме лидерства.
58. Использование типологического подхода в целях повышения эффективности лидерства.
59. Психологический обмен как механизм выдвижения в позицию лидера.
60. Методы социометрии.
61. Типы референтного лидера.
62. Характеристика типов референтного лидера.
63. Феномен доверия как базис социального партнерства.

- 64. Основные факторы социального партнерства: коммуникация, мотивация, сотрудничество.
- 65. Функциональные компетенции лидера.
- 66. Создание команд и соревнования команд на уроках физики под руководством специально подготовленных лидеров.

**Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Психология подросткового лидерства»:**

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил основное содержание дисциплины, владеет техникой вывода физических формул, обладает устойчивыми навыками решения физических задач, умеет применять естественнонаучные законы для решения профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.В.01.02.03\_ФОС\_Методы проведения физического эксперимента

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Методы проведения физического эксперимента»

№ п/п	Контролируемые задания/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	<b>Раздел I.</b> Учебное оборудование и техника безопасности в кабинете физики	ПК-2.1 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	<b>Знает</b> основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета); программы и учебники по преподаваемому предмету <b>Умеет</b> применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы <b>Владеет</b> формированием общекультурных компетенций и понимания места предмета в общей картине мира	УО-1 ПР-2	–
2	<b>Раздел II.</b> Технология и методика проведения школьного физического эксперимента	ПК-2.2 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»	<b>Знает</b> представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами <b>Умеет</b> организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях <b>Владеет</b> формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и астрономии, математики и информатики	УО-1 ПР-2	–
3	<b>Раздел III.</b> Демонстрационный и учебный эксперимент по общей физике	ПК-3.2 Способность разрабатывать с учетом внутри- и межпредметных связей программно-методическое обеспечение реализации	<b>Знает</b> содержание и методики реализации дополнительных общеобразовательных программ, в том числе современные методы, формы, способы и приемы обучения и воспитания <b>Умеет</b> корректировать содержание образовательной программы с учетом внутри- и межпредметных связей, системы контроля и оценки, планов занятий по результатам анализа их реализации <b>Владеет</b> разработкой дополнительных общеобразовательных программ с учетом внутри- и	УО-1 ПР-2	

		дополнительной общеобразовательной программы	межпредметных связей (программ учебных курсов, дисциплин (модулей)) и учебно-методических материалов для их реализации		
	Зачет	ПК-2.1;ПК-2.2 ПК-3,2			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы проведения физического эксперимента»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Методы проведения физического эксперимента»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы проведения физического эксперимента» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение собеседований, выполнение контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

## **1. Оценочные средства для текущего контроля**

### **1.1 Вопросы для собеседования (УО-1):**

#### **Раздел I. Учебное оборудование и техника безопасности в кабинете физики**

1. Правила размещения и хранения учебного оборудования
2. Правила учета оборудования и уход за ним
3. Техника безопасности при постановке опытов.
4. Типовая инструкция по ТБ.

#### **Раздел II. Технология и методика проведения школьного физического эксперимента**

5. Правила подготовки оборудования к выполнению демонстрационного эксперимента
6. Правила подготовки оборудования при выполнении лабораторных работ
7. Виды и особенности учебного эксперимента по физике
8. Структура отчета по лабораторной работе

#### **Раздел III. Демонстрационный и учебный эксперимент по общей физике**

9. Требования к проведению занятий по физическому практикуму
10. Особенности статистической обработки данных при оценке ошибки прямых измерений
11. Особенности статистической обработки данных при оценке ошибки косвенных измерений
12. Компьютерное моделирование латентных физических явлений в молекулярной физике и электромагнетизме
13. Осциллограф как инструмент изучения поведения заряженных частиц в электромагнитных полях

## **Требования к представлению и оцениванию результатов собеседования: на занятиях по дисциплине «Методы проведения физического эксперимента»**

В ходе собеседования студентам необходимо придерживаться следующих правил:

- не допускать фактических ошибок;
- по возможности не выходить за рамки рассматриваемого вопроса, проблемы, удерживать «фокус»;
- стараться аргументировать каждое свое утверждение;
- при аргументации опираться на данные отечественной и зарубежной литературы, а также других доступных открытых источников

Ответ студента засчитывается (плюс) если он твердо знает материал, владеет культурой устной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Ответ не засчитывается (минус), если студент обладает поверхностными знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

### **1.2. Комплект типовых заданий для контрольной работы (ПР-2)**

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа

Образец типовой контрольной работы

Вариант 1

1. Нарисуйте электрическую схему, включающую сопротивление, источник тока – батарею. Поясните и измерительный прибор – амперметр. Обоснуйте подсоединение амперметра
2. Приведите правила работы с паяльником и меры безопасности

Вариант 2

1. Нарисуйте электрическую схему, включающую сопротивление,

источник тока – батарею. Поясните и измерительный прибор – Вольтметр. Обоснуйте подсоединение вольтметра

2. Приведите правила работы с источником излучения - лазером и меры безопасности.

### **Требования к представлению и оцениванию результатов контрольных работ**

1. Студент формулирует цель и задачи эксперимента
2. Приводит обязательный перечень оборудования с указанием необходимых характеристик для выполнения эксперимента.
3. Рисует электрическую схему или схему установки и обосновывает необходимость ее элементов
4. Указывает погрешность измерительных приборов и выбирает пределы и режим измерений.

Оценивается по пятибалльной системе

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы физического эксперимента»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы физического эксперимента» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **2. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

### **2.1. Вопросы к зачету**

1. Правила размещения и хранения учебного оборудования
2. Правила учета оборудования и уход за ним
3. Техника безопасности при постановке опытов.
4. Типовая инструкция по ТБ.
5. Правила подготовки оборудования к выполнению демонстрационного эксперимента
6. Правила подготовки оборудования при выполнении лабораторных работ
7. Виды и особенности учебного эксперимента по физике
8. Структура отчета по лабораторной работе
  
9. Требования к проведению занятий по физическому практикуму
10. Особенности статистической обработки данных при оценке ошибки прямых измерений
11. Особенности статистической обработки данных при оценке ошибки косвенных измерений
12. Компьютерное моделирование латентных физических явлений в молекулярной физике и электромагнетизме
13. Осциллограф как инструмент изучения поведения заряженных частиц в электромагнитных полях
14. Проведение эксперимента по теме – «Колебательный контур. Зависимость периода колебаний от параметров контура. Формула Томсона».
15. Проведение эксперимента по теме "Электромагнитные волны". Принцип распространения электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.
16. Проведение эксперимента по теме "Световые волны. Излучение и спектры". Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Лазер. Излучение и спектры.
17. Проведение эксперимента по теме "Световые кванты". Фотоэффект. Красная граница фотоэффекта. Применение фотоэффекта.
18. Проведение фронтальных лабораторных работ в 7–9 классах.
19. Проведение лабораторных работ по механике, по теплоте, по

электричеству, по гидростатике.

## 20. Фундаментальные физические эксперименты в науке.

### **Требования к представлению и оцениванию результатов собеседования на зачете по дисциплине «Методы проведения физического эксперимента»**

В ходе собеседования студентам необходимо придерживаться следующих правил:

- не допускать фактических ошибок;
- по возможности не выходить за рамки рассматриваемого вопроса, проблемы, удерживать «фокус»;
- обязательно, где это необходимо, приводить рисунок электрической схемы;
- стараться выполнять теоретическое обоснование эксперимента, подтверждать физическими законами и теориями;
- при аргументации опираться на данные отечественной и зарубежной литературы, а также других доступных открытых источников.

«Зачет» ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«Не зачет» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.В.01.02.04 ФОС Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения»

№ п / п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Образовательные технологии с когнитивными и элементами (технология настроенная на усвоение обучающимися семантики со сниженной энтропией) и вопросы развития дополнительного образования, направленные на когнитивные методы обучения	<b>ПК-4.1</b> Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач	<p>Знает психолого-педагогические и организационно-методические основы организации образовательного процесса по дополнительным образовательным программам</p> <p>Умеет формировать план выборки, разрабатывать самостоятельно или с участием специалистов инструментарий исследования</p> <p>Владеет организацией и (или) проведением изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых</p>	УО-1 ПР-10 ПР-1	
		<b>ПК-4.2</b> Способность организовывать и проводить исследования рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых	<p>Знает законодательство Российской Федерации в сфере образования, нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации в сфере образования и законодательство Российской Федерации в области персональных данных</p> <p>Умеет оказывать профессиональную поддержку в оформлении и представлении педагогическими работниками своего опыта</p>		

			Владеет контролем и оценкой качества программно-методической документации		
2	Раздел II. Основы педагогики и психологии	ПК-5.1 Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью  Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин.  Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий	УО-1 ПР-1	
3	Зачет	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-5.1			УО-1

### Текущая аттестация по дисциплине

#### «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения» проводится в форме мероприятий (устный опрос, подготовки и проведения урока-деловой игры, тесты) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

#### 1. Оценочные средства для текущего контроля

Для дисциплины «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения» используются следующие оценочные средства:

**Устный опрос** проводится по вопросам, выносимым на зачет.

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, уровень самостоятельно выполненной работы, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные

коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачету.

### **1.1. Собеседование (УО-1)**

#### **Раздел 1.**

1. Общие положения информационного представления учебного материала по физике.

2. Информационная модель внутрипредметных связей в физике. Информационные характеристики модели.

3. Информационная модель межпредметных связей. Информационные характеристики модели.

4. Метод смысловых структур. Его содержание.

5. Дайте определение смысловой структуры.

6. Сформулируйте понятие энтропии.

7. Информационное содержание энтропии. Сформулируйте выражение для минимального времени восприятия информации сознанием.

8. Дайте определение оперативной памяти сознания. Определите пропускную способность канала связи.

9. Раскрыть вероятностный (статистический) смысл энтропии.

10. Понятие объема информации. Получите выражение для объема.

11. Вывод рабочей формулы объема информации для структуры в практической работе.

12. Научный статус педагогики, её место в системе наук о человеке.

13. Образование как система, педагогический процесс и результат.

14. Структура, содержание и функции образовательного процесса.

15. Особенности и закономерности педагогического процесса.

16. Обучение как целенаправленный педагогический процесс.

17. Современные теории обучения.

18. Содержание образования.

19. Сущность и понятие «педагогическая поддержка».

#### **Раздел 2.**

20. Общие принципы дидактики и их реализация в процессе обучения.

21. Сущность, классификация и функции методов обучения.

22. Формы и методы обучения.

23. Воспитание как целенаправленный, организованный педагогический процесс.

24. Воспитание как система.

25. Система принципов воспитания и реализация их требований в деятельности педагога дополнительного образования.

26. Методы, формы, приемы и средства воспитательных воздействий.

27. Содержание и направления воспитания в организациях дополнительного образования.

28. Особенности воспитания в процессе учебных занятий.

29. Человек как индивид, личность, субъект, индивидуальность.

30. Соотношение основных педагогических понятий: «развитие», «формирование», «социализация», «обучение», «воспитание», «образование».

31. Многообразие и специфика научных подходов в педагогике.

32. Современные дидактические теории.

33. Особенности организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ. Современные концепции воспитания.

34. Воспитанность как результат воспитания.

Тактики педагогической поддержки: «защита», «помощь», «содействие», «взаимодействие».

## 1.2. Деловая (ролевая) игра

**1. Тема (проблема):** Семантическая структура урока .

**2. Концепция игры:** Приобретение опыта проведения урока по физике с элементами когнитивных технологий, навыков календарного планирования, составления тестов.

**2. Роли:** Одни из учащихся ставят проблему семантического содержания темы. Другие, сгруппированные в команды, решают проблему в процессе соревнования.

**3. Ожидаемые результаты:**

- Возникновение мотива достижения успеха.
- Приобретение умения использовать различные, в том числе активные методики преподавания физики для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися;

- Владение методами контроля знаний, умений и навыков.
- Овладение навыками плановой работы и составления тестов.

**Рекомендуемые для семантического анализа темы уроков  
(примерные):**

7 класс

1. Взаимодействие тел, виды взаимодействия.
2. Масса тела. Единицы массы
3. Механическая работа и мощность.

8 класс

1. Электрический заряд и его свойства.
2. Магнитное поле и магнитные явления

9 класс.

1. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
2. Второй закон Ньютона
3. Явление электромагнитной индукции

10-11 классы

1. Электрический заряд и его свойства (новое семантическое состояние)
2. Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.
3. Электромагнитное поле.

**Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

1. Выбрать любую из выше перечисленных тем уроков (по согласованию с преподавателем) и подготовиться к его проведению.

2. Составить план и конспект к уроку по выбранной теме, согласованной с преподавателем.

3. При проведении урока использовать активные методы обучения.

Деловая игра – эффективное средство контроля достижения целей курса, т.к. позволяет оценить умение обучающегося применять на практике полученные знания, выстраивать своё поведение (в т.ч. коммуникативное) в различных ситуациях, готовит обучающегося к определенным действиям в реальных жизненных ситуациях.

Урок-деловая игра оценивается по 5-ти балльной шкале.

**Критерии оценки:**

**5 баллов** выставляется студенту, если он правильно определил структуру

урока, выбрал метод проведения, соответствующий теме и уровню подготовки учащихся, сочетал индивидуальную и коллективную формы обучения, не допускал ошибок химического и методического характера при изложении материала, демонстрации химического опыта и оценке учащихся, все части урока были логически связаны и завершены, класс активно работал.

**4 балла** выставляется студенту, если выполнены все требования, перечисленные для балла «5», но допущена шероховатость в изложении материала, переходе от одной части урока к другой, оценке знаний учащихся.

**3 балла** выставляется студенту, если допущены 1-2 существенные ошибки при проведении урока, нет связи между отдельными частями урока, отсутствует демонстрационный эксперимент.

**2 балла** выставляется студенту, если он не готов к проведению урока или допустил грубые ошибки при планировании урока, изложении материала и оценке.

#### **Критерии оценки составления календарного плана:**

**5 баллов** выставляется студенту, если он правильно определил структуру календарного плана, при составлении плана им учтены все лабораторные и практические работы. Правильно распределен демонстрационный эксперимент. Правильно определено время на изучение и усвоение всех дидактических единиц. Правильно оценено новое содержание и ожидаемые результаты уроков.

**4 балла** выставляется студенту, если он в целом правильно определил структуру календарного плана, при составлении плана им учтены все лабораторные и практические работы. Правильно определено время на изучение и усвоение всех дидактических единиц. Правильно оценено новое содержание и ожидаемые результаты уроков. Требовалось некоторое уточнение и исправление по требованию преподавателя, небольшие неточности в распределении демонстрационного эксперимента.

**3 балла** выставляется студенту, если допущены 1-2 существенные ошибки при составлении плана, учтены не все лабораторные и практические работы, демонстрационный эксперимент.

**2 балла** выставляется студенту, если он не составил календарный план или допустил грубые ошибки при планировании.

#### **Критерии оценки составления тестов**

**5 баллов** - все составленные тесты соответствуют предъявляемым к ним

требованиям: обоснованность, уместность, надежность, доступность, однозначность. Составлено заданное число тестов.

**4 балла** - все составленные тесты соответствуют предъявляемым к ним требованиям: обоснованность, уместность, надежность, доступность, однозначность. Составлено заданное число тестов. Имелись некоторые неточности, исправленные по требованию преподавателя.

**3 балла** - допущены 1-2 существенные ошибки в формулировках вопросов или ответов на них. Меньшее число тестов, чем требовалось, шероховатость в формулировках.

**2 балла** - выставляется студенту, если он не составил тесты или допустил грубые ошибки при их составлении.

### **1.3. Банк тестовых заданий**

#### **Тест 1**

В графовой модели ВПС применяется

1. Ориентированный граф с циклом
2. Древовидный граф
3. Ориентированный древовидный граф

#### **Тест 2**

Энтропия является

1. Мерой информации, характеризующей степень разупорядоченности системы
2. Мерой информации, не характеризующей степень разупорядоченности системы
3. Не является мерой чего-либо

#### **Тест 3**

Расчет объема информации, заключенного в содержании, проводится

1. Вероятностным методом
2. Термодинамическим методом
3. Динамическим методом

#### **Тест 4**

Целостность содержания курса можно оценить как степень внутренней  
взаимоувязанности, что осуществляется расчетом

1. Суммарной (суммирование по всем элементам групп и по всем группам)  
относительной силы связи ВПС
2. Суммарной (суммирование по всем элементам групп и по всем группам)  
относительной длины связи ВПС
3. Относительной силы связи для выбранного элемента группы

### **Тест 5**

Характеристикой длительности действия предметной связи является

1. Сила ВПС
2. Длина ВПС
3. Число разрывов ВПС

### **Тест 6**

Чтобы найти объем информации, заключенной в смысловой структуре содержания,  
достаточно

1. Знать число связей
2. Знать число семантических единиц структуры
3. Знать энтропию структуры

### **Требования к проведению тестирования и предоставлению результатов**

Студенты получают на руки лист с тестовыми заданиями, письменно  
отмечают правильные ответы, подписывают лист и отдают преподавателю. На  
тест дается 15 минут. Во время выполнения теста студент не имеет права  
пользоваться вспомогательной литературой, электронными устройствами и  
рабочей тетрадью.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Педагогика и

психология в энтропийной оценке обучения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Зачет по дисциплине выставляется по результатам самостоятельно выполненной работы, отраженных в шкале оценки результатов обучения.

Для студентов, по уважительной причине не прошедших устный опрос, возможна сдача зачета комиссии. Выполнение самостоятельной работы является обязательным.

Форма отчётности по дисциплине – зачет (5-й, осенний семестр). Форма зачета – два письменных вопроса, на которые студенту дается 40 мин, затем 2 произвольных устных вопроса. Допуск к зачету возможен только после сдачи всех отчетов по домашним работам.

## **2. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

### **2.1. Вопросы к зачету по дисциплине**

#### **«Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения»**

1. Общие положения информационного представления учебного материала по физике.
2. Информационная модель внутрипредметных связей в физике. Информационные характеристики модели.
3. Информационная модель межпредметных связей. Информационные характеристики модели.
4. Метод смысловых структур. Его содержание.
5. Дайте определение смысловой структуры.
6. Сформулируйте понятие энтропии.
7. Информационное содержание энтропии. Сформулируйте выражение для минимального времени восприятия информации сознанием.
8. Дайте определение оперативной памяти сознания. Определите пропускную способность канала связи.
9. Раскройте вероятностный (статистический) смысл энтропии.
10. Понятие объема информации. Получите выражение для объема.
11. Вывод рабочей формулы объема информации для структуры в практической работе.
12. Научный статус педагогики, её место в системе наук о человеке.
13. Образование как система, педагогический процесс и результат.

14. Структура, содержание и функции образовательного процесса.
15. Особенности и закономерности педагогического процесса.
16. Обучение как целенаправленный педагогический процесс.
17. Современные теории обучения.
18. Содержание образования.
19. Сущность и понятие «педагогическая поддержка».
20. Общие принципы дидактики и их реализация в процессе обучения.
21. Сущность, классификация и функции методов обучения.
22. Формы и методы обучения.
23. Воспитание как целенаправленный, организованный педагогический процесс.
24. Воспитание как система.
25. Система принципов воспитания и реализация их требований в деятельности педагога дополнительного образования.
26. Методы, формы, приемы и средства воспитательных воздействий.
27. Содержание и направления воспитания в организациях дополнительного образования.
28. Особенности воспитания в процессе учебных занятий.
29. Человек как индивид, личность, субъект, индивидуальность.
30. Соотношение основных педагогических понятий: «развитие», «формирование», «социализация», «обучение», «воспитание», «образование».
31. Многообразие и специфика научных подходов в педагогике.
32. Современные дидактические теории.
33. Особенности организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ. Современные концепции воспитания.
34. Воспитанность как результат воспитания.
35. Тактики педагогической поддержки: «защита», «помощь», «содействие», «взаимодействие».

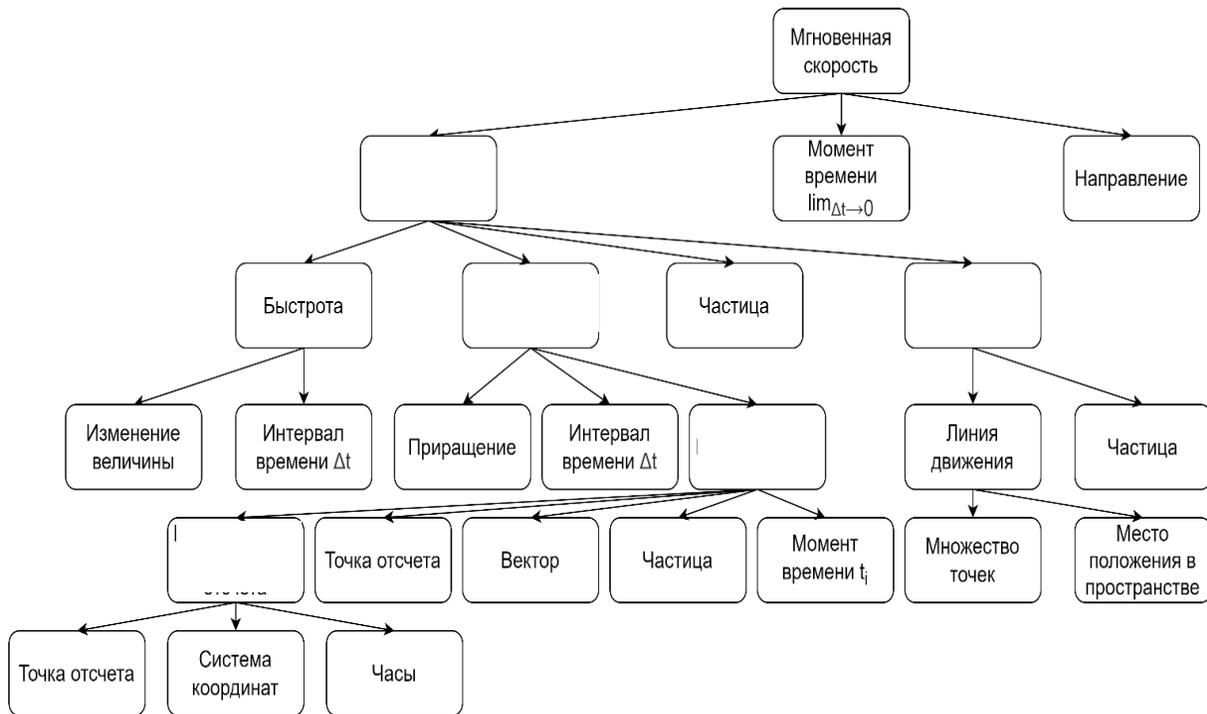
Дополнительно предлагается заполнить пустые ячейки в смысловой структуре физического понятия скорости или ускорения руководствуясь определением понятия

### **Определение мгновенной скорости**

Скорость  $\mathbf{v}$  – векторная величина, характеризующая не только быстроту перемещения частицы по траектории, но и направление, в котором движется частица в каждый момент времени  $t$

$$\mathbf{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \mathbf{r}}{\Delta t},$$

где  $\mathbf{r}$  – радиус-вектор, характеризующий положение точки [5].

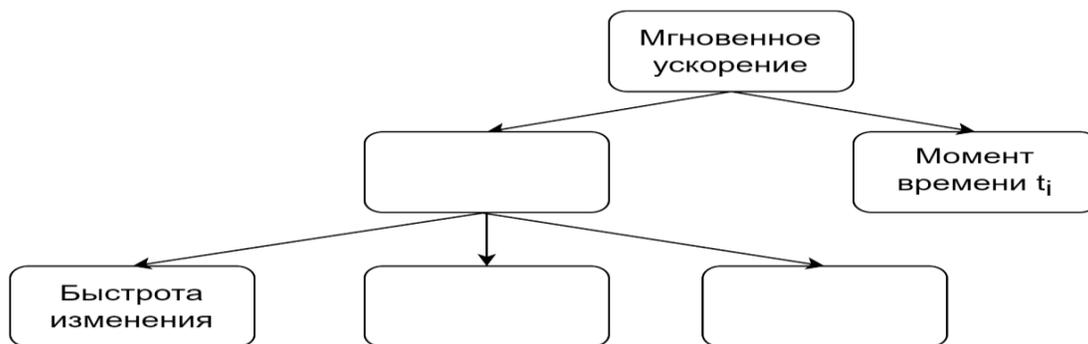


Смысловая структура понятия мгновенная скорость

### Определение мгновенного ускорения

Ускорение  $\mathbf{w}$  – векторная величина, характеризующая быстроту изменения скорости частицы  $\mathbf{v}$  со временем  $t$  [5]

$$\mathbf{w} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \mathbf{v}}{\Delta t} = \frac{d\mathbf{v}}{dt}$$



**Смысловая структура понятия ускорение**  
**Требования к представлению и**  
**оцениванию материалов и результатов на зачете по дисциплине**  
**«Педагогика и психология в энтропийной оценке обучения»**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>Зачтено</b>	Студент в процессе устных опросов продемонстрировал связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>Зачтено на уровень «хорошо»</b>	Аналогично предыдущей характеристике, но допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.
<b>Зачтено на уровень «удовлетворительно»</b>	Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов). Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.
<b>Не зачтено на уровень «неудовлетворительно»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## Б1.В.01.02.ДВ.01.01\_ Методика преподавания математики и информатики

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Методика преподавания математики и информатики»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение	ПК 1.1 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знает преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; рабочую программу и методику обучения по данному предмету</p> <p>Умеет владеть формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.; разрабатывать (осваивать) и применять современные психолого-педагогические технологии, основанные на знании законов развития личности и поведения в реальной и виртуальной среде</p> <p>Владеет разработкой и реализацией программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы; осуществлением профессиональной деятельности в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования</p>	ПР-4	
2		ПК-2.2 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ основного и среднего	<p>Знает представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений. Межпредметные связи математики с другими предметами</p> <p>Умеет организовывать исследования - эксперимент, обнаружение закономерностей, доказательство в частных и общем случаях Владеет формированием конкретных знаний, умений и навыков в области физики и астрономии, математики и информатики</p>	ПР-4	

		общего образования по физике и модулю «Предметное обучение. Математика»			
3		ПК 3.1 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности  Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе  Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях	ПР-4	
	Раздел 2. Содержание курса физики	ПК 5.1 Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью  Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин.  Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий	ПР-4	
		ПК 5.2. Выбирает конкретные методы и технологии исследования для решения задач профессиональной деятельности	Знает методологические основы современного образования, инновационные когнитивные методы обучения  Умеет создавать научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля  Владеет навыками разработки (самостоятельно и (или) в группе под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) новых подходов и методических решений в области преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	ПР-4	

	Зачет	ПК-1.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-5.1, ПК-5.2			УО-1
--	-------	--	--	--	------

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Методика преподавания математики и информатики»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, проанализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **5. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Методика преподавания математики и информатики»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «*Методика преподавания математики и информатики*» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты рефератов*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **1.3 Рефераты (ПР-4)**

#### ***Комплект тем для рефератов:***

1. Методология математического образования
2. Цели и ценности математического образования:
3. Технологии обеспечения и оценки качества математического образования
4. Теория и методика внеурочной, внеклассной, внешкольной учебной и воспитательной работы по математике и информатике
5. Научные методы в математике и ее преподавании
6. Научные методы в информатике и ее преподавании
7. Формы мышления в процессе изучения математики и информатики
8. Преподавание математических дисциплин в вузе

#### **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, 60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

## **6. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методика преподавания математики и информатики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Введение в систему математического образования России. Роль и место математического образования в современном обществе. Основные тенденции развития математического образования в России. Математическое образование в системе непрерывного образования.
2. Психолого-методические основы обучения математике. Цели образования. Образование, обучение, развитие. Мотивация учебной деятельности школьников. Целостный подход к процессу обучения математике.
3. Когнитивные стили обучения и их характеристика. Индивидуализация и дифференциация обучения, принципы учета когнитивного стиля в обучении.
4. Методика обучения математике. Предмет методики обучения математике. Связь методики обучения математике с другими науками. Характеристика образовательной области "Математика".
5. Нормативно-правовые основы преподавания математики в средней школе.

Конструирование современного урока математики.

6. Контроль знаний и умений учащихся при обучении математике. Контроль: типы, цели, функции. Требования к контролю и его компоненты. Виды, формы и средства контроля. Способы оценивания.

7. Современные средства оценивания результатов обучения и оценки достижений школьников. ЕГЭ по математике. Тесты как одна из форм оценки качества обучения. Их виды и формы.

8. Специфика восприятия и усвоения алгебраического и геометрического материала в школе. Специфика обучения алгебре как предмету. Объективные особенности геометрических представлений. Восприятие и усвоение геометрического пространства.

9. Задачи в обучении математике. Задачи: определение, структура, классификация. Функции задач в обучении. Процесс решения задачи.

10. Математические понятия. Этапы познания. Общая характеристика понятия. Определение понятия. Типы определений. Требования к определениям. Классификация понятий. Процесс становления понятия. Основные этапы работы с понятием.

11. Логико-математический анализ тем школьного курса математики. Логико-дидактический анализ. Методический анализ задачного материала.

12. Технологический подход к обучению математике. Технология деятельностного метода как средство реализации современных целей образования.

13. Технологический подход к обучению математике. Информационно-коммуникационные технологии в школьном образовании.

14. Внеклассная работа по математике. Виды и формы внеклассной работы. Развитие познавательного интереса учащихся.

### **Критерии зачета по дисциплине «Методика преподавания математики и информатики»**

«Зачет» ставится, ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«Не зачет» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.В.01.02.ДВ.01.02\_Инновационный менеджмент

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Инновационный менеджмент»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1.	Раздел I. Инновационный менеджмент в образовании	ПК-3.1 Способность организовывать деятельность обучающихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы	Знает характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности	ПР-4	
			Умеет осуществлять деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе		
			Владеет организацией, в том числе стимулированием и мотивацией к деятельности, и общением обучающихся на учебных занятиях		
2.	Раздел II. Инновационный менеджмент в организациях	ПК-4.1 Анализирует и выбирает наиболее эффективные физические	Знает психолого-педагогические и организационно-методические основы организации образовательного процесса по	ПР-4	

		<p>модели и методы исследований для решения поставленных теоретических и прикладных задач</p>	<p>дополнительным образовательным программам</p> <p>Умеет формировать план выборки, разрабатывать самостоятельно или с участием специалистов инструментарий исследования</p> <p>Владеет организацией и (или) проведением изучения рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых</p>		
		<p>ПК-4.2 Способность организовывать и проводить исследования рынка услуг дополнительного образования детей и взрослых</p>	<p>Знает законодательство Российской Федерации в сфере образования, нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации в сфере образования и законодательство Российской Федерации в области персональных данных</p> <p>Умеет оказывать профессиональную поддержку в оформлении и представлении педагогическими работниками своего опыта</p> <p>Владеет контролем и оценкой качества программно-методической документации</p>		
3	Зачет	<p>ПК-3.1 ПК-4.1 ПК-4.2</p>			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Инновационный менеджмент»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **7. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Инновационный менеджмент»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Инновационный менеджмент» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты рефератов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **1.4 Рефераты (ПР-4)**

#### **Комплект тем для рефератов:**

19. Психология человека – члена команды
20. Особенности управления персоналом в инновационных организациях
21. Проектное управление инновационной деятельностью
22. Характеристика использования информационно-коммуникативных технологий в управлении инновационными процессами в образовании
23. Конфликты, их причины и предупреждение
24. Сравнение психологических характеристик участников инновационного образовательного процесса
25. Технологии развития критического мышления; их характеристика, примеры
26. Социально-психологические аспекты инновационного менеджмента  
Модели управления инновациями

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов рефератов по дисциплине**

Реферат сдается в печатном виде начинается с титула и завершается заключением. Представляет собой краткое структурированное изложение в письменном виде полученных результатов самостоятельного теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Структура реферата приведена в КИМ дисциплины  
**Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, 60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Инновационный менеджмент» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **8. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

29. Педагогическая система. Образовательный процесс.
30. Дистанционное обучение в России и за рубежом. Инновации в дистанционном образовании.
31. Моделирование учебных занятий с использованием информационных средств обучения. Организация самостоятельной работы студентов.
32. Содержание образования. Проектное обучение.
33. Технологии развития критического мышления; их характеристика, примеры.
34. Мотивация персонала в условиях инновационной деятельности.

35. Конфликты участников Способы разрешения конфликтов.
36. Работа в команде. Соревнование команд. Мотив достижения успеха.
37. Методы обучения физике.
38. Методы инновационного менеджмента.
39. Программа развития инновационного образовательного учреждения.
40. Эффективный и неэффективный инновационный образовательный процесс.
41. Модели управления инновациями.
42. Психологические стороны инноваций.
43. Инновационные процессы в сфере образования в современном российском обществе.
44. Основные понятия и закономерности менеджмента.
45. Проекты в менеджменте.
46. Инновационное управление персоналом.
47. Психолого-педагогическая основа менеджмента.

### **Требования к представлению и оцениванию результатов на зачете по дисциплине**

Вопросы на зачет выдаются студентам в начале семестра, по ним проводится собеседование в рамках текущего контроля. Перед зачетом студентам следует повторить содержание уже изученных вопросов, с тем, чтобы хорошо ответить на один из них. В момент подготовки возможно трехкратное обращение к лекциям и рабочим тетрадям.

«Зачет» ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«Не зачет» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.В.01.03.01\_ФОС\_Вычислительная физика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Базовый комплект программных продуктов	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем	ПР-6 (лабораторная работа) УО-1 (собеседование (вопросы к экзамену 1-6))	
			Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД		
			Владеет установкой новой версии БД		
2	Раздел II. Работа с узкоспециализированными программными продуктами для анализа экспериментальных данных	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе	ПР-6 (лабораторная работа) УО-1 (собеседование (вопросы к экзамену 7-12))	
			Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию		
			Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований		

Экзамен			УО-1
---------	--	--	------

## Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Вычислительная физика»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Вычислительная физика»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Вычислительная физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.4. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):

1. Численный анализ и моделирование. В чем разница? Примеры.
2. Компьютерное моделирование в физике: способы, приемы, методы. Программная реализация численного анализа: Перечисление основных пакетов программного обеспечения.
3. Применение компьютеров в физике. Какие программы и для чего используются?
4. Научная графика, статьи и презентации (WinWord, LaTeX, PowerPoint, Редактор формул), графика и спец. графика, дигитайзеры?)
5. Применение компьютеров в физике - публикации.
6. Программная реализация численного анализа и научной графики: Origin
7. Программная реализация численного анализа и моделирования: MatLab
8. Программная реализация численного анализа и моделирования: Maple
9. Численный анализ. Суммирование по решетке.
10. Методы Монте Карло.
11. Численные методы интегрирования
12. Представление научных результатов

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
------------------	--------------------------------------	---------------

Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

## 1.5. Лабораторные занятия

### Раздел 1. Базовый комплект программных продуктов

**Лабораторная работа 1.** Текстовые редакторы. Элементы издательских систем. Подготовка научной статьи к печати

Ключевые понятия компьютерной верстки текстов. Работа с текстовым редактором, набор текста, форматирование текста (шрифты, редактором бота с абзацем, стилями), буфер обмена. Списки (нумерованный, маркированный, многоуровневый). Макет документа. Нумерация страниц. Создание оглавления. Гиперссылки. Запись документа в разных форматах. Средства проверки документа. Работа с графическими объектами в текстовом редакторе (вставка рисунков из файла, из коллекции. Изменение параметров рисунка,

обтекание, создание подписи). Работа с таблицами (создание, разбиение, объединение, форматирование). Вычисления в таблицах и построение диаграмм в текстовом редакторе. Редактор формул. Элементы редактора формул. Набор математических и физических формул

### **Лабораторная работа 2.** Обработка данных. Электронные таблицы

Работа с редактором электронных таблиц: чтение данных из файла. Набор данных. Форматирование ячеек. Произведение вычислений, операций, функций, данных и ссылок на другие ячейки. Абсолютные, относительные, смешанные ссылки. Встроенные функции. Обработка экспериментальных данных. Построение графиков кусочных функций с неопределенностями.

### **Лабораторная работа 3.** Программа создания презентаций. Подготовка научного доклада

Редактор презентаций. Создание презентации. Выбор оформления. Создание простых слайдов, выбор разметки слайда, использование шаблонов, создание фона слайда, форматирование текста, создание автофигур, размещение изображений на слайде, настройка анимации объектов слайда, редактирование презентации в целом. Размещение кнопок. Гиперссылки. Вставка объектов (формул, таблиц, диаграмм). Режимы показа слайдов. Анимация в презентации. Звук. Форматы сохранения презентаций. Разбор примера презентации. Создание и демонстрация базы данных на свободную тему.

### **Раздел 2.** Работа с узкоспециализированных программных продуктов для анализа экспериментальных данных.

**Лабораторная работа 4.** Компьютерное моделирование в физике: способы, приемы, методы. Основные научные пакеты (MatLab, Maple, Mathematica, Origin, Derive).

Компьютерное моделирование в физике: способы, приемы, методы. Программная реализация численного анализа: обзор основных пакетов и программного обеспечения (MatLab, Maple, Mathematica, Origin, Derive и др.). Применение информационных технологий в физике (физика в Интернете). Реализация аналитических расчетов в вычислительных пакетах. Программирование и вычисление в пакете Matlab. Обзор специальных пакетов (toolboxes). Simulink, символьные вычисления, fitting, графика, и др. пакеты. Реализация аналитических расчетов в вычислительных пакетах: Mathematica, Maple, Derive, MathCad, MatLab и др. Обзор возможностей. Примеры использования. Основные приемы программирования и вычислений в пакете Matlab. Обзор возможностей. Операторы и работа с массивами. Графика. Графический интерфейс пользователя. Решение задачи моделирования.

### **Лабораторная работа 5.** Численное решение алгебраических уравнений.

Моделирование числа  $P_i$ , интегрирование методом Монте-Карло в том числе с выборкой по значимости. Движение заряженной частицы в поле одного, двух

неподвижных зарядов. Движение пули под действием сил тяжести и трения. Решение в MatLab. Осциллятор Ван дер Поля. Проблемы решения в MatLab для различных решателей.

Лабораторная работа 6. Суммирование по решетке.

Вычисление постоянной Маделунга для кристаллов типа перовскита и шеелита методами Эвьена и Эвальда. Сравнение результатов. Представление научных результатов. Использование LaTeX, WinWord, PowerPoint, Origin. Подготовка и оформление статей, презентаций, квалификационных работ.

Таблица - Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

Оценка	Описание схемы оценивания
«зачтено»	Студент присутствовал на лабораторной работе, самостоятельно получил необходимые экспериментальные результаты, оформил отчет в соответствии с требованиями, правильно построил графические зависимости физических величин, сделал правильные выводы, объяснил ход закономерностей, продемонстрировал глубокое знание теории изучаемых явлений, правильно ответил на контрольные вопросы
«не зачтено»	Студент не предоставил отчет, либо отчет не соответствует установленным требованиям по оформлению или содержанию, не содержит выводов. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но использовал чужие данные. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но не может ответить на контрольные вопросы.

## Промежуточная аттестация по дисциплине «Вычислительная физика»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

«Вычислительная физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### 2. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

#### 2.1 Вопросы к экзамену:

1. Численный анализ и моделирование. В чем разница? Примеры.
2. Компьютерное моделирование в физике: способы, приемы, методы. Программная реализация численного анализа: Перечисление основных пакетов программного обеспечения.
3. Применение компьютеров в физике. Какие программы и для чего используются?
4. Научная графика, статьи и презентации (WinWord, LaTeX, PowerPoint, Редактор формул), графика и спец. графика, дигитайзеры?)
5. Применение компьютеров в физике - публикации.
6. Программная реализация численного анализа и научной графики:

## Origin

7. Программная реализация численного анализа и моделирования: MatLab
8. Программная реализация численного анализа и моделирования: Maple
9. Численный анализ. Суммирование по решетке.
10. Методы Монте Карло.
11. Численные методы интегрирования
12. Представление научных результатов

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## Б1.В.01.03.02\_ФОС Программно-аппаратные комплексы для численных расчетов

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Элементы теории погрешностей и численные методы	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем	ПР-6 (лабораторная работа) УО-1 (собеседование (вопросы к экзамену 1-15))	
			Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД		
			Владеет установкой новой версии БД		
2	Раздел II. Основы приближенных функций и численного интегрирования	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий	ПР-6 (лабораторная работа) УО-1 (собеседование (вопросы к экзамену 16-33))	
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных		
			Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации		
		ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Знает параллельные и распределённые вычисления		
			Умеет планировать выполнение научно-технических работ		
			Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с		

			большими данными		
	Экзамен				УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Программно-аппаратные комплексы для численных расчётов»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Программно-аппаратные комплексы для численных расчётов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Программно-аппаратные комплексы для численных расчётов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **3. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.6. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):**

22. Классификация и источники погрешностей.
23. Абсолютная и относительная погрешности.
24. Значащие цифры числа. Число верных знаков.
25. Погрешность арифметических операций.
26. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
27. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
28. Метод Гаусса.
29. LU-разложение матриц.
30. Обращение матриц. Итерационные методы.
31. Канонический вид итерационных методов.
32. Метод простой итерации, метод Якоби, Зейделя, релаксации.
33. Сходимость одношаговых итерационных методов.
34. Метод минимальных невязок.
35. Метод сопряженных градиентов.
36. Локализация корней.
37. Метод половинного деления.
38. Метод простой итерации, Ньютона (касательных).
39. Методы секущих, хорд, комбинированный метод хорд и касательных.
40. Интерполирование алгебраическими многочленами.
41. Многочлены Лагранжа, Ньютона.
42. Погрешность интерполяционной формулы.
43. Сплайн интерполирование.
44. Метод наименьших квадратов.
45. Простейшие квадратурные формулы.
46. Формулы прямоугольников, трапеций.
47. Формула Симпсона (парабол).
48. Интерполяционные квадратурные формулы.
49. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности (Гаусса).
50. Классификация численных методов решения задачи Коши для ОДУ первого порядка.
51. Метод Эйлера, методы Рунге-Кутты второго порядка точности.
52. Многошаговые схемы Адамса.

53. Краевые задачи для ОДУ второго порядка.

54. Разностные схемы решения краевой задачи ОДУ второго порядка.

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Оценка	Описание схемы оценивания
Зачтено	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
Зачтено	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
Зачтено	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
Не Зачтено	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 1.7. Лабораторные занятия

### Лабораторная работа 1. Элементы теории погрешностей

Классификация и источники погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значащие цифры числа. Число верных знаков. Погрешность арифметических операций. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.

### Лабораторная работа 2. Численные методы решения СЛАУ

Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. LU-разложение матриц. Решение систем с помощью LU-разложения. Обращение матриц. Итерационные методы. Канонический вид итерационных методов. Метод простой итерации, метод Якоби, Зейделя, релаксации. Сходимость одношаговых итерационных методов. Метод минимальных невязок. Метод сопряженных градиентов.

### **Лабораторная работа 3. Основы решения нелинейных уравнений**

Локализация корней. Метод половинного деления. Метод простой итерации, Ньютона (касательных). Методы секущих, хорд, комбинированный метод хорд и касательных.

### **Лабораторная работа 4. Приближение функций**

Интерполирование алгебраическими многочленами. Многочлены Лагранжа, Ньютона. Погрешность интерполяционной формулы. Сплайн интерполирование. Метод наименьших квадратов.

### **Лабораторная работа 5. Основы численного интегрирования**

Простейшие квадратурные формулы. Формулы прямоугольников, трапеций. Формула Симпсона (парабол). Интерполяционные квадратурные формулы. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности (Гаусса).

### **Лабораторная работа 6. Методы численного решения ОДУ**

Классификация численных методов решения задачи Коши для ОДУ первого порядка. Метод Эйлера, методы Рунге-Кутты второго порядка точности. Многошаговые схемы Адамса. Краевые задачи для ОДУ второго порядка. Разностные схемы решения краевой задачи ОДУ второго порядка.

Таблица - Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«зачтено»	Студент присутствовал на лабораторной работе, самостоятельно получил необходимые экспериментальные результаты, оформил отчет в соответствии с требованиями, правильно построил графические зависимости физических величин, сделал правильные выводы, объяснил ход закономерностей, продемонстрировал глубокое знание теории изучаемых явлений, правильно ответил на контрольные вопросы

«не зачтено»	Студент не предоставил отчет, либо отчет не соответствует установленным требованиям по оформлению или содержанию, не содержит выводов. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но использовал чужие данные. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но не может ответить на контрольные вопросы.
--------------	--

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Программно-аппаратные комплексы для численных расчётов»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Программно-аппаратные комплексы для численных расчётов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **4. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

##### **2.2 Вопросы к экзамену:**

1. Классификация и источники погрешностей.
2. . Абсолютная и относительная погрешности.
3. . Значащие цифры числа. Число верных знаков.
4. . Погрешность арифметических операций.
5. . Прямая и обратная задачи теории погрешностей.
6. . Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. . Метод Гаусса.
8. . LU-разложение матриц.
9. . Обращение матриц. Итерационные методы.
- 10.. Канонический вид итерационных методов.
- 11.. Метод простой итерации, метод Якоби, Зейделя, релаксации.
- 12.. Сходимость одношаговых итерационных методов.
- 13.. Метод минимальных невязок.
- 14.. Метод сопряженных градиентов.
- 15.. Локализация корней.
- 16.. Метод половинного деления.
- 17.. Метод простой итерации, Ньютона (касательных).
- 18.. Методы секущих, хорд, комбинированный метод хорд и

касательных.

- 19.. Интерполирование алгебраическими многочленами.
- 20.. Многочлены Лагранжа, Ньютона.
- 21.. Погрешность интерполяционной формулы.
- 22.. Сплайн интерполирование.
- 23.. Метод наименьших квадратов.
- 24.. Простейшие квадратурные формулы.
- 25.. Формулы прямоугольников, трапеций.
- 26.. Формула Симпсона (парабол).
- 27.. Интерполяционные квадратурные формулы.
- 28.. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности (Гаусса).
- 29.. Классификация численных методов решения задачи Коши для ОДУ первого порядка.
- 30.. Метод Эйлера, методы Рунге-Кутты второго порядка точности.
- 31.. Многошаговые схемы Адамса.
- 32.. Краевые задачи для ОДУ второго порядка.
- 33.. Разностные схемы решения краевой задачи ОДУ второго порядка.

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76

Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

**Б1.В.01.03.03\_ФОС Python для решения практических задач  
вычислительной физики и смежных областей знания**

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах  
формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основная информация о языке программирования Python	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем	ПР-6	
			Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД		
			Владеет установкой новой версии БД		
2	Раздел II. Основы синтаксиса языка Python	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации	ПР-6	
			Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности		
			Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности		
	Зачет				УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная	Промежуточная аттест	

	аттестация	ация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

#### **5. Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1.8. Лабораторные занятия**

### **Раздел 1. Основная информация о языке программирования Python** **Тема 1. Введение**

Кто, когда и зачем придумал язык Python. Интерпретаторы языка. Синтаксис языка с высоты птичьего полёта. Интерактивная оболочка IPython.

## **Лабораторная работа 2. Функции языка программирования Python**

Синтаксис объявления функций. Упаковка и распаковка аргументов. Ключевые аргументы и аргументы по умолчанию. Распаковка и оператор присваивания. Области видимости, правило LEGB, операторы `global` и `nonlocal`. Функциональное программирование, анонимные функции. Функции `map`, `filter` и `zip`. Генераторы списков, множеств и словарей.

## **Лабораторная работа 3. Декораторы и модуль `functools`**

Синтаксис декораторов. Декораторы с аргументами, без аргументов. Примеры использования декораторов. Модуль `functools`.

## **Раздел 2. Основы синтаксиса языка Python**

## **Лабораторная работа 4. Строки, байты, файлы и ввод/вывод**

Строковые литералы и сырые строки. Строки и Юникод. Основные методы работы со строками. Модуль `string`. Байты. Кодировки. Файлы и файловые объекты. Методы работы с файлами. Модуль `io`.

## **Лабораторная работа 5. Встроенные коллекции и модуль `collections`**

Кортеж, список, множество, словарь - обход в глубину, обзор методов, примеры. Модуль `collections`: именованные кортежи, счётчики, `defaultdict`, `OrderedDict`.

## **Лабораторная работа 6. Классы**

Синтаксис объявления классов. Атрибуты, связанные и несвязанные методы, `__dict__`, `__slots__`. Статические методы и методы класса. Свойства, декоратор `@property`. Наследование, перегрузка методов и функция `super`. Декораторы классов. Магические методы.

Таблица - Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«зачтено»	Студент присутствовал на лабораторной работе, самостоятельно получил необходимые экспериментальные результаты, оформил отчет в соответствии с требованиями, правильно построил

	графические зависимости физических величин, сделал правильные выводы, объяснил ход закономерностей, продемонстрировал глубокое знание теории изучаемых явлений, правильно ответил на контрольные вопросы
«не зачтено»	Студент не предоставил отчет, либо отчет не соответствует установленным требованиям по оформлению или содержанию, не содержит выводов. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но использовал чужие данные. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но не может ответить на контрольные вопросы.

**Промежуточная аттестация по дисциплине «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**6. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

***2.3 Вопросы для зачета***

1. В чем разница между списком и кортежем?
2. Как выполняется интерполяция строк?
3. Что такое декоратор?
4. Объясните функцию range
5. Определите класс car с двумя атрибутами: color и speed. Затем создайте экземпляр и верните speed
6. В чем разница между методами экземпляра, класса и статическими методами в Python?
7. В чем разница между func и func()?
8. Объясните, как работает функция map
9. Объясните, как работает функция reduce
10. Объясните, как работает функция filter
11. Переменные в Python передаются по ссылке или по значению?

12. Как развернуть список?
13. Как работает умножение строк?
14. Что означает self в классе?
15. Как объединить списки в Python?
16. В чем разница между списками и массивами?
17. Как объединить два массива?
18. Назовите изменяемые и неизменяемые объекты
19. Как округлить число до трех десятичных знаков?

Таблица - Критерии оценки вопросов для зачета

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
<i>Повышенный</i>	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
<i>Базовый</i>	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
<i>Пороговый</i>	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
<i>Уровень не достигнут</i>	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## **Б1.В.01.03.04\_ФОС Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры**

### **ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры:

Устный опрос:

**Устный опрос**

**Реферат**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

### **Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-5	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПР-4 Реферат	

			<p>Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>		
			<p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>		
2	Разделы 6-10	<p>ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными</p>	<p>Знает параллельные и распределённые вычисления</p>	<p>ПР-4 реферат</p>	
			<p>Умеет планировать выполнение научно-технических работ</p>		
			<p>Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>		
	Итого	ПК-7.1, ПК-13.1			УО-1 Экзамен

## 1. Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме собеседования по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### 1.1. Примерные темы рефератов

1. Алгоритм Дойча.
2. Алгоритм Шора.
3. Алгоритм Гровера
4. Оракул
5. Квантовая запутанность
6. Суперпозиция
7. Алгоритм Залки-Визнера
8. Алгоритм поиска экстремума дискретной функции
9. Алгоритм Хойера
10. Квантовые цепи и схемы
11. Квантовый компьютер
12. Хронология квантовых вычислений
13. Квантовое распределение ключей
14. Класс BQP
15. Квантовое превосходство и квантовый параллелизм

### Критерии оценки реферата

100-86 баллов «Отлично»- выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов – «Хорошо» - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл – «Удовлетворительно» - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов «НЕ удовлетворительно»- не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в квантовые алгоритмы и компьютеры»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Колебания и волны» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **2.1.Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Классическое и квантовое пространства состояний системы. Дискретное представление классического пространства через биты

бинатрного разложения координат. Конечномерные пространства квантовых состояний. Вектор состояния. Кубит.

2. Измерение квантового состояния. Правило Борна. Измерения в разных базисах. Процедура квантовой томографии на примере одного кубита. Принцип неопределенности Бора-Гейзенберга на примере одного кубита. Операторы координаты, импульса, энергии, их эрмитовость. Их собственные состояния и собственные значения. Связь физических величин с эрмитовыми операторами.

3. Уравнение Шредингера. Унитарная динамика вектора состояния. Общее решение Задачи Коши для уравнения Шредингера через матричную экспоненту и через собственные состояния оператора энергии.

4. Композитные квантовые системы. Тензорные произведения пространств, состояний и операторов.

5. Матрица плотности Ландау чистого состояния и уравнение Шредингера для нее. Смешанные состояния. Частичные измерения. Получение смешанного состояния в результате частичного измерения. Дополнение смешанного состояния до чистого в расширенном пространстве.

6. Теорема Шмидта. SVD- разложение матриц. Энтропия Шеннона и фон Неймана. Энтропия двух-частичной запутанности.

7. Классические вычисления с оракулом, их сложность. Квантовый оракул. Квантовый алгоритм с оракулом. Квантовое вычисление. Гейты. Однокубитные, их общий вид, гейты Паули, CNOT. Реализация гейтов NOT и CNOT на зарядовых состояниях электронов в квантовых точках.

8. Алгоритм Гровера для задачи перебора. Квантовое ускорение вычислений.

9. Квантовое преобразование Фурье и его реализация в виде схемы Шора из квантовых гейтов.

10. Схема Абрамса-Ллойда поиска собственных частот.

11. Алгоритм Залки-Визнера решения уравнения Шредингера.

12. Конечномерные модели квантовой электродинамики. Приближение вращающейся волны.

Требования к представлению и оцениванию материалов  
(результатов)на экзамене

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«Отлично»	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеет навыками использования полученных знаний при решении конкретных задач. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеет навыками использования полученных знаний при решении конкретных задач.
85-76	Базовый	«Хорошо»	В большинстве случаев способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеет навыками использования полученных знаний при решении конкретных задач. Допускает единичные серьезные ошибки в их решении, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной методической проблемы.
75-61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников методической информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области физики (Не способен выбирать рациональный метод решения проблемы (задачи)).

60-0	Уровень не достигнут	«не удовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не выполняет их вообще.
------	----------------------	------------------------	---

## Б1.В.01.03.05\_ФОС Методы Монте-Карло в статистической физике

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1.	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий	ПР-2 УО-1 (вопросы к зачету 1-5)	
Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных					
Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации					
	Итого				УО-1

### Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы Монте-Карло в статистической физике»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы

85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Методы Монте-Карло в статистической физике»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы Монте-Карло в статистической физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **7. Оценочные средства для текущего контроля**

### **1.9. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):**

#### **Раздел.1**

1. Байесовская модель разделения смеси гауссиан.
2. Вариационный вывод для неё.
3. Тематическая модель LDA. Обучение и вывод в модели.
4. Методы MCMC для оценки статистик вероятностных распределений.
5. Теоретические свойства марковских цепей.
6. Схема Метрополиса-Хастингса и схема Гиббса.

7. Примеры использования.
8. Вероятностная модель эксперимента со случайными исходами.  
Операции над событиями и операции над множествами. Условная вероятность
9. Алгоритмизация решения задач на ЭВМ
10. Модель Изинга

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

### 1.10.Комплект типовых заданий для контрольной работы

**Задание 1** Вероятностная модель эксперимента со случайными исходами. Операции над событиями и операции над множествами. Условная вероятность.

**Задание 2** Алгоритмизация решения задач на ЭВМ.

**Задание 3** Методы Монте-Карло. Алгоритм Метрополиса.

**Задание 4** Модель Изинга.

Таблица – Критерии оценки результатов контрольной работы

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа	100 – 86
Базовый	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа	85 – 76
Пороговый	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ	75 – 61
Уровень не достигнут	Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе	60 – 0

### Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы Монте-Карло в статистической физике»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы Монте-Карло в статистической физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### 8. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

#### 2.4 Вопросы для зачета

1. Байесовская модель разделения смеси гауссиан.
  2. Вариационный вывод для неё.
  3. Тематическая модель LDA. Обучение и вывод в модели.
  4. Методы MCMC для оценки статистик вероятностных распределений.
  5. Теоретические свойства марковских цепей.
  6. Схема Метрополиса-Хастингса и схема Гиббса.
  7. Примеры использования.
  8. Вероятностная модель эксперимента со случайными исходами.
- Операции над событиями и операции над множествами. Условная вероятность
9. Алгоритмизация решения задач на ЭВМ
  10. Модель Изинга

Таблица - Критерии оценки вопросов для зачета

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

**Б1.В.01.03.06\_ФОС\_Отдельные главы квантовой механики в  
приложении к квантовым вычислениям**

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Операторы, волновая функция, суперпозиция	ПК-13.1 Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными	Знает параллельные и распределённые вычисления	УО-2 ПР-6	
2	Раздел II. Унитарные преобразования, матрицы Паули.		Умеет планировать выполнение научно-технических работ	УО-2 ПР-6	
3	Раздел III. Измерения, смешанные состояния, матрица плотности		Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными	УО-2 ПР-1 ПР-6	
	Зачет				Зачет

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **9. Оценочные средства для текущего контроля**

### **1.11. Вопросы для коллоквиумов**

#### **Раздел I. Операторы, волновая функция, суперпозиция**

12. Линейное векторное пространство и его свойства. Скалярное произведение. Норма вектора.
13. Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Коммутирующие и не коммутирующие операторы.
14. Свойства собственных векторов и собственных линейных самосопряженных операторов.
15. Матрицы операторов и представления волновой функции. Эквивалентность любого представления гильбертова пространства матричному. Научно-исследовательская работа магистрантов.

#### **Раздел II. Унитарные преобразования, матрицы Паули.**

1. Переход от одного представления к другому как унитарное преобразование. Координатное и импульсное представления.
2. Волновая функция, ее вероятностная интерпретация.
3. Временное уравнение Шредингера. Причинность. Плотность потока вероятности.
4. Уравнение Дирака. Спин электрона. Спиновые функции.

#### **Раздел III. Измерения, смешанные состояния, матрица плотности**

1. Спиноры. Сфера Блоха. Кубиты.
2. Модельная система спинов. Подсчет числа состояний. Ансамбль Гиббса.
3. Проблема измерений, взаимодействие с резервуаром, матрица плотности.
4. Фермионы и бозоны. Термодинамические потенциалы и матрица плотности.

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума,

доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

## 1.12. Лабораторные занятия

### Раздел I. Операторы, волновая функция, суперпозиция

Лабораторная работа 1. Волновая функция.

Свободно движущаяся частица. Суперпозиция. Результаты измерения импульса и энергии. Редукция волнового пакета и связь с результатами измерений.

Лабораторная работа 2. Операторы физических величин.

Операторы импульса, момента импульса и энергии. Вычисление средних значений. Собственные функции и собственные значения операторов.

Соотношение неопределенности.

Лабораторная работа 3. Уравнение Шредингера.

Стационарные состояния. Изменение средних значений во времени.

Интегралы движения и условия симметрии.

## **Раздел II. Унитарные преобразования, матрицы Паули.**

Функции как векторы в гильбертовом пространстве. Различные представления вектора состояния и операторов физических величин.

Определение собственных функций и собственных значений в матричной форме.

Уравнения Клейна-Гордона-Фока и Дирака. Матрицы Дирака и матрицы Паули. Коммутационные соотношения. Спиноры. Сфера Блоха. Кубиты.

Неравенство Белла.

## **Раздел III. Измерения, смешанные состояния, матрица плотности**

Лабораторная работа 1. Модельная система спинов. Подсчет состояний и степень вырождения. Ансамбль Гиббса. Температура и химический потенциал. Фактор Гиббса и фактор Больцмана.

Лабораторная работа 2. Фермионы и бозоны. Функции распределения Бозе – Эйнштейна и Ферми – Дирака.

Лабораторная работа 3. Термодинамические потенциалы и матрица плотности.

Таблица - Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«зачтено»	Студент присутствовал на лабораторной работе, самостоятельно получил необходимые экспериментальные результаты, оформил отчет в соответствии с требованиями, правильно построил графические зависимости физических величин, сделал правильные выводы, объяснил ход закономерностей, продемонстрировал глубокое знание теории изучаемых явлений, правильно ответил на контрольные вопросы
«не зачтено»	Студент не предоставил отчет, либо отчет не

	соответствует установленным требованиям по оформлению или содержанию, не содержит выводов. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но использовал чужие данные. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но не может ответить на контрольные вопросы.
--	--

### 1.13. Банк тестовых заданий

1. фазовая скорость

- a)  $\omega\phi = x = hc$
- b)  $\omega\phi = \omega q = c\lambda$
- c)  $\omega\phi = x = \omega c = hc$
- d)  $\omega\phi = x = \omega q = v\lambda$

2. Какое из следующих утверждений верно:

- a) Ферми – газ есть система взаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Луи де-Бройля, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Ландау.
- b) Ферми – газ есть система взаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Бора, та же система с взаимодействием называется Ферми – твердое тел , теорию которую разработал Эйнштейн .
- c) Ферми – газ есть система невзаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Паули, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Ландау.
- d) Ферми – газ есть система невзаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Паули, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Луи де-Бройль.

3. Движение электрона в кристалле можно описать с помощью волнового пакета, составленного из ...

- a) блоховских функций.
- b) волновых функций
- c) функций Лоренца

4. Ширина энергетической щели –...

- a) запрещенная зона - равна сумме между наиболее высокой точкой зоны проводимости и наиболее низкой точкой валентной зоны.
- b) запрещенная зона - равна сумме между наиболее низкой точкой зоны проводимости и наиболее высокой точкой валентной зоны.
- c) запрещенная зона - равна разности между наиболее низкой точкой зоны проводимости и наиболее высокой точкой валентной зоны.
- d) запрещенная зона - равна разности между наиболее высокой точкой зоны проводимости и наиболее низкой точкой валентной зоны.

5. При поглощении света твердыми телами энергия фотонов превращается в другие виды энергии. Она может идти на изменение энергетического состояния свободных

или связанных с атомами электронов, а также на изменение колебательной энергии атомов. Поглощение обусловлено, в основном, действием следующих механизмов:

а) межзонных электронных переходов из валентной зоны в зону проводимости. Связанное с этим механизмом поглощение получило название собственного или фундаментального;

б) переходов, связанных с участием экситонных состояний (экситонное поглощение);

с) переходов электронов или дырок внутри соответствующих разрешенных зон, т. е. переходов, связанных с наличием свободных носителей заряда. Данное поглощение называют поглощением свободными носителями заряда;

д) все перечисленное

**Таблица – Критерии оценки тестовых заданий**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

**Промежуточная аттестация по дисциплине «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Отдельные главы квантовой механики в приложении к квантовым вычислениям»

проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## 10. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

### 2.5 Вопросы для зачета

- 1 Линейное векторное пространство и его свойства. Скалярное произведение. Норма вектора.
- 2 Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Коммутирующие и не коммутирующие операторы.
- 3 Свойства собственных векторов и собственных линейных самосопряженных операторов.
- 4 Матрицы операторов и представления волновой функции. Эквивалентность любого представления гильбертова пространства матричному. Научно-исследовательская работа магистрантов.
- 5 Переход от одного представления к другому как унитарное преобразование. Координатное и импульсное представления.
- 6 Волновая функция, ее вероятностная интерпретация.
- 7 Временное уравнение Шредингера. Причинность. Плотность потока вероятности.
- 8 Уравнение Дирака. Спин электрона. Спиновые функции.
- 9 Спиноры. Сфера Блоха. Кубиты.
- 10 Модельная система спинов. Подсчет числа состояний. Ансамбль Гиббса.
- 11 Проблема измерений, взаимодействие с резервуаром, матрица плотности.
- 12 Фермионы и бозоны. Термодинамические потенциалы и матрица плотности.

Таблица - Критерии оценки вопросов для зачета

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86

Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## Б1.В.01.04.01\_ФОС\_ Теория групп

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Теория представлений групп	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации	УО-1 ПР-2	
			Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности		
2	Раздел II. Применение теории групп к многоэлектронным системам		Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности	УО-1 ПР-2	
	Зачет				УО-1

## Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Теория групп»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Теория групп»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория групп» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### 11. Оценочные средства для текущего контроля

**1.14. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):**

## **Раздел I. Теория представлений групп**

1. Определение представления группы.
2. Матричные представления.
3. Эквивалентные представления.
4. Теорема Машке. Пример: группа  $D_3$ .
5. Инвариантные подпространства.
6. Приводимые и неприводимые представления.
7. Неприводимые представления группы.
8. Леммы Шура.
9. Неприводимые представления абелевых групп.
10. Соотношения ортогональности.
11. Неприводимые представления группы  $D_3$ .
12. Характеры представлений и их свойства. Критерий неприводимости.
13. Примеры непрерывных групп.
14. Инфинитезимальные операторы.
15. Перестановочные соотношения.
16. Группа двумерных вращений  $R_2$ .
17. Неприводимые представления группы  $R_2$ .
18. Двумерное представление группы  $R_2$ .
19. Инфинитезимальные операторы группы  $R_2$ .
20. Преобразования функций, индуцированные  $R_2$ .
21. Активное и пассивное истолкование вращений.

## **Раздел 2. Применение теории групп к многоэлектронным системам.**

1. Основные понятия и теоремы.
2. Конечные, бесконечные и непрерывные группы.
3. Группы преобразований симметрии и интегралы движения.
4. Типы представлений.
5. Функции, заданные на группе.
6. Свойства матричных элементов неприводимых представлений.
7. Характеры представлений.
8. Композиция представлений.
9. Перестановки, вращения, зеркальные повороты, трансляции.
10. Точечные группы, группы трансляций и вращений.
11. Прямое произведение групп.

- 12.Использование теории групп для описания состояний атомов, молекул и кристаллов.
- 13.Вырождения и мультиплетности.
- 14.Трансформационные свойства электронных, колебательных, вибронных и вращательных волновых функций и физических характеристик многоэлектронных систем.
- 15.Полная перестановочно-инверсионная группа электронов и ядер и подгруппа операций, выполнимых в условиях конкретного эксперимента.
- 16.Изотропия пространства и момент импульса.
- 17.Трехмерные вращения: углы Эйлера.
- 18.Матрица поворота. Генераторы поворотов.
- 19.Группа трехмерных вращений R3.
- 20.Операторы момента импульса. Неприводимые представления группы R3

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
Зачтено	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
Зачтено	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
Зачтено	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
Не Зачтено	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 1.15. Комплект типовых заданий для контрольной работы

### Раздел I. Теория представлений групп

#### Задание 1. Абстрактные группы

1. Образуют ли группу следующие множества матриц, если в качестве группового умножения взять обычное умножение матриц?

$$a) \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}, \quad \prod a_{ii} \neq 0; \quad c) \begin{pmatrix} 0 & a_{12} \\ a_{21} & 0 \end{pmatrix}.$$

$$b) \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} \neq 0;$$

2. Являются ли две группы шестого порядка  $G$  и  $R$  с таблицами умножения, приведёнными ниже, изоморфными?

E	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>
G <sub>1</sub>	E	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>
G <sub>2</sub>	G <sub>5</sub>	E	G <sub>4</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>
G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>	G <sub>5</sub>	E	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>
G <sub>4</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>5</sub>	E
G <sub>5</sub>	G <sub>2</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>1</sub>	E	G <sub>4</sub>

E	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>
R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	E	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>3</sub>
R <sub>2</sub>	E	R <sub>1</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>
R <sub>3</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>4</sub>	E	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>
R <sub>4</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>5</sub>	R <sub>1</sub>	E	R <sub>2</sub>
R <sub>5</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>1</sub>	E

#### Задание 2. Абстрактные группы

1. Постройте таблицу умножения группы  $D_4$  – собственных совмещений (вращений) плоского квадрата. Используя эту таблицу
- найдите порядки всех элементов;
  - найдите все подгруппы группы  $D_4$ ;
  - разбейте группу на сопряженные совокупности справа и слева;
  - разбейте группу на классы взаимно сопряженных элементов;
  - найдите инвариантные подгруппы;
  - составьте таблицу умножения для соответствующей фактор-группы.
2. Доказать, что если группа  $H$  гомоморфна группе  $G$ , то:
- единичному элементу группы  $G$  соответствует единичный элемент группы  $H$ ;
  - взаимно обратным элементам группы  $G$  соответствуют взаимно обратные элементы группы  $H$ ;
  - все элементы группы  $G$ , которые соответствуют единичному элементу группы  $H$ , образуют инвариантную подгруппу  $G$ ;

- элементы группы  $G$ , соответствующие элементу  $H_i$ , образуют сопряжённую совокупность,  $NG_i$ , где  $G_i$  – любой из элементов группы  $G$ , соответствующий элементу  $H_i$ , а  $N$  – инвариантная подгруппа, соответствующая единичному элементу группы  $H$ .

**Задание 3. Абстрактные группы** Доказать, что порядок группы является целым кратным порядка любого её элемента.

1. Доказать, что все элементы одного класса имеют один и тот же порядок.
2. Доказать, что центр группы всегда является её подгруппой.

**Задание 4. Векторные пространства и линейные операторы**

1. Пусть  $E_3$  – 3-мерное евклидово пространство. Покажите, что если  $E_1$  – его одномерное подпространство, заданное векторами  $\{a, a, 0\}$ , то его ортогональное дополнение  $E_2$  определяется векторами  $\{b, -b, c\}$ . Представьте вектор  $\{1, 2, 3\}$  в виде суммы двух векторов, один из которых принадлежит подпространству  $E_1$ , а второй – подпространству  $E_2$ .
2. Пусть  $R$  – оператор поворота вокруг оси  $z$  на  $45^\circ$ , а  $T$  – оператор поворота вокруг оси  $x$  на  $90^\circ$ . Покажите геометрически, что  $TRT^{-1}$  есть оператор поворота вокруг оси  $y$  против часовой стрелки на  $45^\circ$ . Подтвердите этот результат, перемножая матрицы соответствующих операторов в базисе  $e_x, e_y, e_z$ .
3. Пусть преобразование  $R$  есть поворот вокруг оси  $z$  на  $90^\circ$ . Для трёх единичных векторов  $e_i$ , направленных вдоль осей  $x, y$  и  $z$ , найдите  $Re_i = e_i'$ . Вычислите индуцированное преобразование  $T(R) \psi(r)$ , где  $\psi(r)$  есть
  - а)  $x$ ,
  - б)  $y$ ,
  - в)  $x^2$ ,
  - г)  $xu$ .
 Выполните то же самое, если  $R$  – поворот вокруг оси  $z$  на  $45^\circ$ .

**Раздел 2. Применение теории групп к многоэлектронным системам.**

**Задание 1. Представления групп**

1. Постройте представление группы  $D_4$  – собственных совмещений (вращений) плоского квадрата, при помощи матриц  $3 \times 3$  с базисными векторами  $e_x, e_y, e_z$ ; ось симметрии четвёртого порядка совпадает с осью  $z$ . Покажите, пользуясь найденными матрицами, что оно сводится к одномерному и двумерному представлению.

**Задание 2. Неприводимые представления**

1. Найдите характеры представлений (трехмерного, двумерного и одномерного) группы  $D_4$  – собственных совмещений (вращений) плоского квадрата. Проверьте, удовлетворяют ли данные представления соотношениям ортогональности и критерию неприводимости.

2. Определите характеры неприводимых представлений  $\chi^{(m)}(C_p^n)$ , где  $m = 0; 1; 2; \dots, (n - 1)$ , циклической группы порядка  $n$ .

### Задание 3. Непрерывные группы

1. Покажите, что функции  $x \pm iy$  преобразуются по представлениям  $T^{(\pm 1)}$  группы  $R_2$ . Классифицируйте шесть квадратичных функций ( $x^2; y^2; z^2; xy; xz; yz$ ) переменных  $x, y$  и  $z$  в соответствии с их трансформационными свойствами по отношению к группе  $R_2$ .

**Задание 4. Трёхмерные вращения** Исходя из выражения для оператора трёхмерного поворота

$$\mathbf{r}' = R_{\mathbf{k}}(\alpha) \mathbf{r} \approx \mathbf{r} + \sum_{q=x,y,z} \alpha_q [\mathbf{e}_q \times \mathbf{r}], \quad \alpha \ll 0,$$

установите вид генераторов  $X_x; X_y; X_z$ . Проверьте выполнение коммутационных соотношений.

1. Исходя из точного выражения для оператора трёхмерного поворота

$$\mathbf{r}' = R_{\mathbf{k}}(\alpha) \mathbf{r} = \mathbf{r} \cos \alpha + (\mathbf{r} \cdot \mathbf{k}) \mathbf{k} (1 - \cos \alpha) + [\mathbf{k} \times \mathbf{r}] \sin \alpha,$$

установите вид матриц поворота вокруг координатных осей и генераторов  $X_x; X_y; X_z$ .

Таблица – Критерии оценки результатов контрольной работы

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа	100 – 86
Базовый	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа	85 – 76
Пороговый	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ	75 – 61

Уровень не достигнут	Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе	60 – 0
----------------------------	---	--------

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория групп»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория групп» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **12. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

### **2.6 Вопросы для зачета**

1. Определение группы. Виды групп. Сдвиг по группе
2. Теорема Вигнера
3. Порядок элемента. Сопряженные элементы. Сопряженные совокупности
4. Формулировка правил отбора
5. Подгруппы. Нормальный делитель. Фактор группа
6. Представления групп
7. Гомоморфизм и изоморфизм групп
8. Использование теории групп в теории возмущений
9. Группа перестановок
10. Представления, реализующиеся на смещениях ядер в молекуле
11. Виды представлений групп
12. Функции, заданные на группе
13. Первая и вторая леммы Шура
14. Симметризованные степени представлений
15. Свойства ортогональности матричных элементов неприводимых представлений
16. Основные понятия теории непрерывных групп
17. Характеры групп и их свойства
18. Представления группы трехмерных вращений
19. Регулярное представление. Теорема Бернсайда
20. Связь свойств симметрии с наличием интегралов движения
21. Представления, реализующиеся на колебательных волновых функциях
22. Операции симметрии точечных групп
23. Полная перестановочно-инверсионная группа электронов и ядер
24. Связь между решением уравнения Шредингера и неприводимым представлением группы симметрии молекулы
25. Виды точечных групп
26. Композиция представлений групп

Таблица - Критерии оценки вопросов для зачета

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## Б1.В.01.04.02\_ФОС\_Квантовая теория поля

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-11	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальн</p>	УО-1 ПР-2 ПР-6	

			<p>ых и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>		
	Экзамен				УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Квантовая теория поля»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить

			адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Квантовая теория поля»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Квантовая теория поля» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **13. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.16. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):**

1. Соотношение между квантовой и классической теориями поля.
2. Колеблющаяся цепочка атомов.
3. Непрерывная колеблющаяся цепочка.
4. Задача о гармоническом осцилляторе.
5. Свойства собственных состояний в задаче о гармоническом осцилляторе.
6. Зависимость движения от времени.
7. Задача о связанных осцилляторах.

8. Собственные значения гамильтониана задачи о связанных осцилляторах.
9. Квантовые свойства и вопросы динамики в задаче о связанных осцилляторах.
10. Непрерывно связанные осцилляторы.
11. Вывод уравнений движения для связанных осцилляторов из лагранжиана.
12. Энергия, импульс и угловой момент в квантовой теории поля (КТП).
13. Инвариантность относительно отражения.
14. Число частиц и плотность частиц.
15. Локальные наблюдаемые.
16. Вакуумное и одночастичное состояния.
17. Двухчастичные состояния.
18. Многочастичные состояния.
19. Взаимодействия, допускающие точные решения.
20. Уравнения поля с источником.
21. Квантование полей со взаимодействием.
22. Матрица рассеяния и волновая матрица.
23. Статический источник.
24. Энергия связанной системы.
25. Связь между голыми и физическими состояниями.
26. Флуктуации поля.
27. Случай с несколькими источниками.
28. Рождение частиц.
29. Точечный источник с периодической зависимостью от времени.
30. Сферический источник. Источник, внезапно меняющий свою скорость.
31. Классическая теория с билинейным взаимодействием.
32. Связанные состояния.
33. Поведение волновой матрицы.
34. Рассеяние в классической теории поля.
35. Квантовая теория поля с билинейным взаимодействием.
36. Квантование и перестановочные соотношения при наличии связанного состояния.
37. Рассеяние в квантовой теории поля. Сечение рассеяния.
38. Резонансное рассеяние. Фазовый сдвиг.
39. Выражение энергии через асимптотические поля.
40. Виртуальные частицы.

## 41. Поляризация вакуума.

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
Зачтено	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
Зачтено	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
Зачтено	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
Не Зачтено	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### 1.17. Лабораторные занятия

**Лабораторная работа 1. Вывод уравнений движения из лагранжиана**

Принцип наименьшего действия. Гамильтониан. Уравнения движения.

**Лабораторная работа 2. Локальные наблюдаемые**

Комптоновская длина волны и эффективный размер частиц в квантовой теории поля.

**Лабораторная работа 3. Вакуумное и одночастичное состояния**

**Лабораторная работа 4. Двухчастичные состояния**

Интерференция, флуктуация, тождественные частицы.

**Лабораторная работа 5. Многочастичные состояния**

Флуктуация плотности частиц.

**Лабораторная работа 6. Матрица рассеяния и волновая матрица**

Определение и свойства матрицы рассеяния. Золотое правило Ферми.  
Сечение рассеяния.

**Лабораторная работа 7. Энергия связанной системы**

Спектр собственных значений. Энергия перенормировки.

**Лабораторная работа 8. Частные случаи**

Точечный источник с периодической зависимостью от времени.  
Сферический источник. Источник, внезапно меняющий свою скорость.

**Лабораторная работа 9. Рассеяние**

Связь между падающими и уходящими волнами. Разложение по сферическим волнам.

**Лабораторная работа 10. Рассеяние**

Сечение рассеяния. Резонансное рассеяние. Фазовый сдвиг.

Таблица - Критерии оценивания отчета по лабораторной работе

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«зачтено»	Студент присутствовал на лабораторной работе, самостоятельно получил необходимые экспериментальные результаты, оформил отчет в соответствии с требованиями, правильно построил графические зависимости физических величин, сделал правильные выводы, объяснил ход закономерностей, продемонстрировал глубокое знание теории изучаемых явлений, правильно ответил на контрольные вопросы
«не зачтено»	Студент не предоставил отчет, либо отчет не соответствует установленным требованиям по оформлению или содержанию, не содержит выводов. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но использовал чужие данные. Студент предоставил правильно оформленный отчет, но не может ответить на контрольные вопросы.

## 1.18. Комплект типовых заданий для контрольной работы

**Задание 1.** Линейная цепочка. Классическое и квантовое описание.

**Задание 2.** Уравнение Клейна-Гордона. Коммутационные соотношения для операторов рождения и уничтожения.

**Задание 3.** Уравнение Клейна-Гордона. Операторы поля в сферическом представлении.

**Задание 4.** Уравнение Клейна-Гордона. Коммутационные соотношения между полевыми операторами и генераторами преобразований.

**Задание 5.** Уравнение Клейна-Гордона. Пропагатор Фейнмана.

**Задание 6.** Уравнение Дирака. Симметризованная плотность лагранжиана.

**Задание 7.** Уравнение Дирака. Оператор импульса.

**Задание 8.** Уравнение Дирака. Спиральные состояния.

**Задание 9.** Уравнения Максвелла. Лагранжиан.

**Задание 10.** Уравнения Максвелла. Связанные уравнения Максвелла и Дирака.

**Задание 11.** Калибровочные преобразования фотонного поля.

**Задание 12.** Пропагатор Фейнмана фотонного поля в различных калибровках.

**Задание 13.** Общие коммутационные соотношения для электромагнитного поля.

**Задание 14.** Электрон-электронное рассеяние.

**Задание 15.** Комптоновское рассеяние.

**Задание 16.** Диаграммы Фейнмана для теории  $\phi^4$ .

Таблица – Критерии оценки результатов контрольной работы

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа	100 – 86

Базовый	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа	85 – 76
Пороговый	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ	75 – 61
Уровень не достигнут	Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе	60 – 0

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Квантовая теория поля»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Квантовая теория поля» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **14. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

##### **2.7 Вопросы к экзамену**

1. Соотношение между квантовой и классической теориями поля.
2. Колеблущаяся цепочка атомов.
3. Непрерывная колеблущаяся цепочка.
4. Задача о гармоническом осцилляторе.
5. Свойства собственных состояний в задаче о гармоническом осцилляторе.
6. Зависимость движения от времени.
7. Задача о связанных осцилляторах.
8. Собственные значения гамильтониана задачи о связанных осцилляторах.
9. Квантовые свойства и вопросы динамики в задаче о связанных осцилляторах.
10. Непрерывно связанные осцилляторы.
11. Вывод уравнений движения для связанных осцилляторов из лагранжиана.
12. Энергия, импульс и угловой момент в квантовой теории поля (КТП).
13. Инвариантность относительно отражения.

14. Число частиц и плотность частиц.
15. Локальные наблюдаемые.
16. Вакуумное и одночастичное состояния.
17. Двухчастичные состояния.
18. Многочастичные состояния.
19. Взаимодействия, допускающие точные решения.
20. Уравнения поля с источником.
21. Квантование полей со взаимодействием.
22. Матрица рассеяния и волновая матрица.
23. Статический источник.
24. Энергия связанной системы.
25. Связь между голыми и физическими состояниями.
26. Флуктуации поля.
27. Случай с несколькими источниками.
28. Рождение частиц.
29. Точечный источник с периодической зависимостью от времени.
30. Сферический источник. Источник, внезапно меняющий свою скорость.
31. Классическая теория с билинейным взаимодействием.
32. Связанные состояния.
33. Поведение волновой матрицы.
34. Рассеяние в классической теории поля.
35. Квантовая теория поля с билинейным взаимодействием.
36. Квантование и перестановочные соотношения при наличии связанного состояния.
37. Рассеяние в квантовой теории поля. Сечение рассеяния.
38. Резонансное рассеяние. Фазовый сдвиг.
39. Выражение энергии через асимптотические поля.
40. Виртуальные частицы.
41. Поляризация вакуума.

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
------------------	-----------------------------	---------------

Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## Б1.В.01.04.03\_ФОС Физическая кинетика

### Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Термодинамика неравновесных систем и процессов	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований.	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>	УО-2 ПР-1	-
2	Раздел 2. Классическая кинетика	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики,	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики;	УО-2 ПР-2	-

		направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований.	<p>Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p> <p>Владет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>		
3	Раздел 3. Квантовая кинетика	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований.	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики;</p> <p>Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владет навыками</p>	УО-2 ПР-2	-

			проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Экзамен	ПК-9.1		-	УО-1

### **Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Физическая кинетика»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Физическая кинетика»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физическая кинетика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### 15. Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.19. Вопросы для собеседования - коллоквиума (доклада, сообщения, круглого стола и т.д.) по темам: (УО-2)

16. Коллоквиум «Термодинамика неравновесных систем и процессов».
17. Коллоквиум «Линейные необратимые процессы».
18. Коллоквиум «Нелинейные необратимые процессы».
19. Коллоквиум «Кинетическое уравнение Больцмана».
20. Коллоквиум «Необратимость времени».
21. Коллоквиум «Уравнения Смолуховского и Фоккера-Планка».
22. Коллоквиум «Цепочка уравнений Боголюбова для функций распределения».
23. Коллоквиум «Основы квантовой кинетики».
24. Коллоквиум «Уравнения квантовой кинетики». Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Таблица – Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86

Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

## 1.20. Комплект типовых заданий для контрольной работы

### Задача №1

Пусть  $p_s$  – вероятность того, что система находится в состоянии  $s$  с энергией  $E_s$ . Показать, что если энтропия выражается формулой

$$S = -k \sum_s p_s \ln p_s,$$

то те значения  $p_s$  при которых  $S$  имеет максимальное значение при условии, что энергия системы равна  $E$ , подчиняются каноническому распределению.

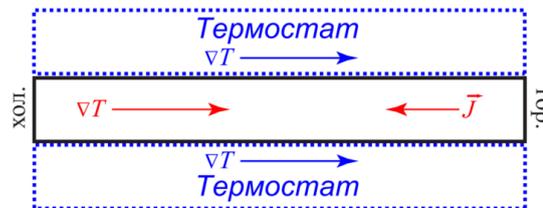
### Задача №2

Определить изменение энтропии  $\Delta S$  при диффузионном смешении идеальный газ двух сортов ( $n_1$  и  $n_2$  – число молей компонентов), первоначально находившихся в двух сосудах и имевших одинаковые давления и температуры. Принять, что в процессе диффузии не происходит изменения давления и температуры, а парциальное давление каждого компонента смеси

пропорционально молярной концентрации.

### Задача №3

Рассмотрим однородный ( $\rho = 1/v \approx \text{const}$ ) неравномерно нагретый ( $\nabla T \neq 0$ ) металлический проводник, по которому протекает постоянный ток с плотностью  $\vec{j} = -e\vec{J}$ .

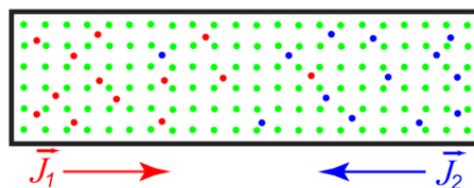


При прохождении электрического тока в объёме проводника будет выделяться тепло. Для поддержания постоянства  $\nabla T$  поместим проводник в термостат, способный поглощать это тепло.

Определите количество тепла, которое будет выделяться в единице объёма проводника в единицу времени (плотность мощности выделяющегося тепла, удельная тепловая мощность).

### Задача №4

В рамках теории Онзагера рассмотрите процесс многокомпонентной диффузии. Пусть термодинамическая система состоит из частиц трёх сортов.



Частицы «зелёного» сорта в начальный момент времени равномерно распределены по объёму системы  $n_0(\vec{r}, t = 0) = \text{const}$ , а частицы «красного» и «синего» сортов – неравномерно, с концентрациями  $n_1(\vec{r}, t \neq 0) = \text{const}$  и  $n_2(\vec{r}, t \neq 0) = \text{const}$ .

Будем предполагать, что система равномерно нагрета ( $\nabla T = 0$ ) и концентрации  $n_1$  и  $n_2$  много меньше  $n_0$ .

- Определите термодинамические силы и потоки, запишите феноменологические соотношения, связывающие потоки и силы.
- Определите производство энтропии в единице объёма, вызванное многокомпонентной диффузией.
- Установите связь между кинетическими коэффициентами  $\mathcal{L}_{ik}$  и экспериментально измеряемым коэффициентами диффузии  $D_{ik}$  в обобщённом законе Фика

$$\vec{J}_i = - \sum_k D_{ik} \nabla n_k(\vec{r}).$$

#### Задача №5

Используя кинетическое уравнение Больцмана, определите:

- среднее число столкновений в единицу времени, испытываемое молекулой газа, находящегося в равновесии;
- среднее время свободного пробега;
- среднюю длину свободного пробега и закон распределения длин свободного пробега;
- коэффициент внутреннего трения (вязкости) газа при его ламинарном течении.

#### Задача №6

Внутри шара радиуса  $R$  с постоянной плотностью распределены частицы массой  $m$  при температуре  $T$ . В момент времени  $t = 0$  оболочка шара исчезает и начинается свободный разлёт частиц. Пренебрегая столкновениями частиц, определить плотность частиц как функцию времени и координаты.

#### Задача №7

Определить электропроводность однородного металла при температуре  $T$ , предполагая, что уравнение Больцмана для сильно вырожденного электронного газа имеет вид

$$\frac{\partial f}{\partial t} + v \cdot \frac{\partial f}{\partial \vec{r}} - eE \cdot \frac{\partial f}{\partial \vec{p}} = -\frac{f - f_0}{\tau},$$

где  $e$  – заряд электрона, а  $\vec{p}$  – его импульс. Равновесная функция распределения представляет собой распределение Ферми  $f_0(\epsilon)$ , где  $\epsilon = \epsilon(\vec{p})$  – энергия электрона. Предполагается, что электрическое поле  $E$  однородно и что время релаксации  $\tau$  зависит только от  $T$  и  $\epsilon$  (т.е.  $\tau$  зависит от  $\vec{p}$  только через  $\epsilon(\vec{p})$ ).

В частности, вычислить электропроводность в случае, когда  $\epsilon(\vec{p})$  есть квадратичная функция  $\epsilon = \vec{p}^2/2m^*$ , где  $m^*$  – эффективная масса.

### Требования к оцениванию результатов контрольной работы:

Результаты контрольной работы (решение задач) оценивается по 10-ти балльной шкале.

**Отметка "10 – 8":** правильное и подробно записанное (с необходимыми комментариями) решение задачи.

**Отметка "7 – 4":** в основном правильное и достаточно подробно записанное (с необходимыми комментариями) решение задачи.

**Отметка "3 – 0":** неправильное и записанное без необходимых комментариев решение задачи или отсутствие решения.

## 1.21. Комплект тестовых заданий

### ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

1. СОСТОЯНИЕ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ, НАХОДЯЩЕЙСЯ В ЗАДАННЫХ ВНЕШНИХ УСЛОВИЯХ, ОПИСЫВАЕТСЯ
  - 1) совокупностью обобщенных координат и обобщенных импульсов
  - 2) волновой функцией
  - 3) матрицей плотности
  - 4) функцией Гамильтона
  - 5) оператором Гамильтона
  
2. СОСТОЯНИЕ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ, ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩЕЙ С ОКРУЖЕНИЕМ, ОПИСЫВАЕТСЯ

- 1) совокупностью обобщенных координат и обобщенных импульсов
- 2) волновой функцией
- 3) матрицей плотности
- 4) функцией Гамильтона
- 5) оператором Гамильтона

### 3. СТАЦИОНАРНЫМ РЕШЕНИЕМ КИНЕТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ БОЛЬЦМАНА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1) распределение Ферми-Дирака
- 2) распределение Максвелла-Больцмана
- 3) каноническое распределение Гиббса
- 4) распределение Бозе-Эйнштейна

### 4. КИНЕТИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ БОЛЬЦМАНА ИМЕЕТ ВИД

- 1) 
$$\frac{\partial^2 f}{\partial t^2} + \vec{v} \frac{\partial f}{\partial \vec{r}} + \frac{\vec{F}}{m} \frac{\partial f}{\partial \vec{v}} = \int d\vec{v}_1 \int d\Omega \sigma(\theta, u) |\vec{v} - \vec{v}_1| \{f'f'_1 - ff_1\}$$
- 2) 
$$\frac{\partial f}{\partial t} + \vec{v} \frac{\partial f}{\partial \vec{v}} + \frac{\vec{F}}{m} \frac{\partial f}{\partial \vec{r}} = \int d\vec{v}_1 \int d\Omega \sigma(\theta, u) |\vec{v} - \vec{v}_1| \{f'f'_1 - ff_1\}$$
- 3) 
$$\frac{\partial f}{\partial t} + \vec{v} \frac{\partial f}{\partial \vec{r}} + \frac{\vec{F}}{m} \frac{\partial f}{\partial \vec{v}} = \int d\vec{v}_1 \int d\Omega \sigma(\theta, u) |\vec{v} - \vec{v}_1| \{f'f'_1 - ff_1\}$$
- 4) 
$$\frac{\partial f}{\partial t} - \vec{v} \frac{\partial f}{\partial \vec{r}} - \frac{\vec{F}}{m} \frac{\partial f}{\partial \vec{v}} = \int d\vec{v}_1 \int d\Omega \sigma(\theta, u) |\vec{v} - \vec{v}_1| \{f'f'_1 - ff_1\}$$

### 5. КАКИМ МЕХАНИЗМОМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ УСТАНОВЛЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ

- 1) дрейфом молекул
- 2) воздействием внешних сил
- 3) вращением молекул
- 4) столкновениями молекул

### 6. КАКОВ КРИТЕРИЙ РАЗРЕЖЕННОСТИ ГАЗА

- 1)  $n \gg r_0^{-3}$
- 2)  $n \ll r_0^{-3}$
- 3)  $n \ll r_0$
- 4)  $n \approx r_0^2$

### 7. ГАЗ НАЗЫВАЕТСЯ ПЛОТНЫМ, ЕСЛИ

- 1)  $n \ll r_0^{-3}$

- 2)  $n \leq r_0$
- 3)  $n \approx r_0^{-2}$
- 4)  $n \geq r_0^{-3}$

8. УРАВНЕНИЕМ ФОККЕРА-ПЛАНКА ЯВЛЯЕТСЯ УРАВНЕНИЕ

- 1)  $\frac{\partial W(y,x|t,0)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y_i} [W(y,x|t,0)a_i(y,t)] - \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial y_i \partial y_k} [W(y,x|t,0)b_{ik}(y,t)] = 0$
- 2)  $\frac{\partial^2 W(y,x|t,0)}{\partial t^2} + \frac{\partial}{\partial y_i} [W(y,x|t,0)a_i(y,t)] - \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial y_i \partial y_k} [W(y,x|t,0)b_{ik}(y,t)] = 0$
- 3)  $\frac{\partial W(y,x|t,0)}{\partial t} + \frac{\partial^2}{\partial y_i \partial y_k} [W(y,x|t,0)a_i(y,t)] - \frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial y_i} [W(y,x|t,0)b_{ik}(y,t)] = 0$
- 4)  $\frac{\partial W(y,x|t,0)}{\partial t} + \frac{\partial^2}{\partial y_i \partial y_k} [W(y,x|t,0)a_i(y,t)] - \frac{1}{2} \frac{\partial^2}{\partial y_i \partial y_k} [W(y,x|t,0)b_{ik}(y,t)] = 0$

9. УРАВНЕНИЕМ СМОЛУХОВСКОГО ЯВЛЯЕТСЯ УРАВНЕНИЕ

- 1)  $W(y,x|t,t_0) = \int dz W(y,z|\tau,t_0+t)W(z,x|t,t_0)$
- 2)  $W(y,x|t+\tau,t_0) = \int dz W(y,z|\tau,t_0+t)W(z,x|t,t_0)$
- 3)  $W(x,y|t+\tau,t) = \int dz W(y,z|\tau,t_0+t)W(z,x|t,t_0)$
- 4)  $W(y,x|t+\tau,t_0) = \int dx W(y,z|\tau,t_0+t)W(z,x|t,t_0)$

10. ИНТЕГРАЛ СТОЛКНОВЕНИЙ БОЛЬЦМАНА ПРИНИМАЕТ ВО ВНИМАНИЕ СТОЛКНОВЕНИЯ

- 1) двух частиц
- 2) трех частиц
- 3) любого числа частиц

11. ОСНОВНЫМ УРАВНЕНИЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ ЯВЛЯЕТСЯ УРАВНЕНИЕ

- 1) Ньютона
- 2) Больцмана
- 3) Максвелла
- 4) Клаузиуса

**ВЫБЕРИТЕ ВСЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ:**

12. ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНТРОПИИ

- 1)  $S = \int dQ/T + \text{const}$

- 2)  $S = - \left( \frac{\partial F}{\partial T} \right)_V$
- 3)  $S = -k \int w \ln w \, d\Gamma$
- 4)  $S = \int dQ/T^2 + \text{const}$
- 5)  $S = U + pV$

13. КАКИМИ МЕХАНИЗМАМИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ИЗМЕНЕНИЕ НЕРАВНОВЕСНОЙ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

- 1) дрейфом молекул
- 2) воздействием внешних сил
- 3) вращением молекул
- 4) столкновениями молекул
- 5) колебаниями молекул

14. КАКИЕ СООТНОШЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМИ ПОЛОЖЕНИЯМИ ТЕОРИИ ОНЗАГЕРА

- 1)  $J_i = \sum_k \mathcal{L}_{ik}$
- 2)  $\mathcal{L}_{ik} = \mathcal{L}_{ki}$
- 3)  $J_i = \sum_k X_k X_i$
- 4)  $J_i = \sum_k \mathcal{L}_{ik} X_k$
- 5)  $\mathcal{L}_{ik} = -\mathcal{L}_{ki}$

15. КЛАССИЧЕСКАЯ ТЕОРЕМА ЛИУВИЛЛЯ:

- 1) справедлива только для замкнутых систем с небольшим числом частиц
- 2) приводит к выводу, что функция статистического распределения зависит только от интегралов движения
- 3) функция распределения подсистемы постоянна вдоль ее фазовой траектории в течение произвольного промежутка времени

16. ОБРАТИМЫМИ ВО ВРЕМЕНИ ЯВЛЯЮТСЯ ЗАКОНЫ

- 1) квантовой механики
- 2) термодинамики
- 3) классической механики
- 4) классической электродинамики
- 5) статистической физики

17. НЕРАТИМЫМИ ВО ВРЕМЕНИ ЯВЛЯЮТСЯ ЗАКОНЫ
- 1) квантовой механики
  - 2) термодинамики
  - 3) классической механики
  - 4) классической электродинамики
  - 5) статистической физики
18. ОСНОВНЫМИ ПРИНЦИПАМИ ТЕОРИИ НЕОБРАТИМЫХ ПРОЦЕССОВ ОНЗАГЕРА ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) принцип независимости термодинамических потоков от термодинамических сил
  - 2) принцип симметрии кинетических коэффициентов
  - 3) квадратичная зависимость термодинамических потоков от термодинамических сил
  - 4) линейная связь между термодинамическими потоками и термодинамическими силами
  - 5) принцип антисимметрии кинетических коэффициентов
19. ПРИЧИНАМИ ИЗМЕНЕНИЯ НЕРАВНОВЕСНОЙ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ
- 1) возрастание энтропии системы
  - 2) движение (дрейф) частиц в  $rv$ -пространстве
  - 3) закон сохранения энергии
  - 4) столкновения частиц
20. НЕРАВНОВЕСНЫЕ ПРОЦЕССЫ ХАРАКТЕРИЗУЮТСЯ
- 1) отсутствием определенной реакции системы на внешние воздействия данного рода
  - 2) полной определенностью реакции системы на внешние воздействия данного рода
  - 3) неоднородным полем термодинамических величин
  - 4) однородным полем всех термодинамических величин
  - 5) преобразованием нетепловых видов энергии в теплоту

Таблица – Критерии оценки тестовых заданий

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
------------------	-----------------------------	---------------

Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физическая кинетика»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физическая кинетика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

#### 2.8. Вопросы к экзамену

1. Неравновесные состояния и процессы. Два подхода к изучению неравновесных состояний и процессов.
2. Приближение локального равновесия.
3. Температура и энтропия. Производство энтропии.
4. Первое начало термодинамики в локальной формулировке.
5. Экстремальные свойства характеристических функций. Принцип экстремума.

6. Теория необратимых процессов Онсагера.
7. Применение теории Онсагера к термоэлектрическим явлениям.
8. Теорема о минимуме производства энтропии.
9. Нелинейные необратимые процессы.
10. Неравновесная функция распределения.
11. Кинетическое уравнение Больцмана.
12. Обратимость и необратимость времени.
13. Плотность вероятности перехода. Уравнение Смолуховского.
14. Уравнение Фоккера-Планка. Газ в отсутствие внешнего поля.
15. Уравнение Лиувилля. Одночастичная функция распределения.
16. Цепочка уравнений Боголюбова. Принцип ослабления корреляций.

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## Б1.В.01.04.04\_ФОС\_Теория\_фазовых\_переходов\_и критических явлений

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел №1 Термодинамическое описание равновесных систем	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием  Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений	УО-1 ПР-2	
2	Раздел № 2 Фазовые переходы первого и второго рода		Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на	УО-1 ПР-2	
3	Раздел № 3, Фазовый переход ферромагнетик-парамагнетик			УО-1 ПР-2	

4	Раздел № 4, Флуктуации в ферромагнетиках . Фазовый переход в системе бозонов		установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных	УО-1 ПР-2	
	Экзамен				УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Теория фазовых переходов и критических явлений»**

Баллы (рейтин говая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуто чная аттестация	Промежуто чная аттестац ия	
100 – 86	Повыше нный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Порогов ый	«удовлетв ори тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигн ут	«неудовле твори тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Теория фазовых переходов и критических явлений»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория фазовых

переходов и критических явлений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **16. Оценочные средства для текущего контроля**

### **2.1. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):**

1. Фазовые переходы и их влияние на свойства веществ. Примеры важнейших низкотемпературных фазовых переходов.
2. Фазовый переход как состояние неполного равновесия. Параметр порядка.
3. Связь состояний частичного и полного равновесия системы. Минимизация термодинамического потенциала состояния частичного равновесия.
4. Гетерофазное состояние системы. Вероятность образования зародыша. Вклад гетерофазных флуктуаций в термодинамический потенциал.
5. Классификация фазовых переходов.
6. Фазовые переходы I рода. Условия равновесия фаз.
7. Критическая точка. Бинодаль и спинодаль.
8. Термодинамические неравенства.
9. Уравнение ван-дер-Ваальса. Модельная система с фазовым переходом I рода.
10. Равновесие фаз в смесях и растворах. Правило фаз Гиббса.
11. Равновесие фаз в слабых растворах.
12. Выделение тепла и изменение объёма при растворении.
13. Фазовые переходы II рода. Примеры. Изменение симметрии при переходе.
14. Микроскопическая модель фазового перехода II рода: система спинов на решетке.
15. Параметр порядка. Разложение Ландау термодинамического потенциала по степеням параметра порядка. Условия на коэффициенты разложения.
16. Изменение термодинамических величин при переходе. Уравнения Эренфеста.
17. Влияние внешнего поля на фазовый переход. Обобщенное поле. Восприимчивость.

18. Флюктуации параметра порядка и их корреляционная функция.
19. Теория эффективного гамильтониана.
20. Флюктуационная поправка к теплоёмкости при фазовом переходе II рода. Границы применимости теории Ландау.
21. Флюктуационная область. Основные термодинамические величины во флюктуационной области.
22. Критические индексы. Области слабого и сильного обобщенного поля. Универсальность критических индексов.
23. Соотношения между критическими индексами. Значения критических индексов в теории Ландау.
24. Масштабная инвариантность. Приближенные значения критических индексов.
25. Масштабные размерности. Вычисление масштабных размерностей основных термодинамических величин.
26. Построение разложений термодинамического потенциала в областях слабого и сильного поля.
27. Нахождение термодинамических величин в произвольной точке плоскости температура-поле. Параметрическое уравнение состояния во флюктуационной области.
28. Вероятность образования зародыша новой фазы при фазовом переходе I рода.
29. Кинетика роста уединенных зародышей.
30. Взаимодействие зародышей. Стадия коалесценции.
31. Фазовые переходы II рода. Зависимость времен релаксации от размера неоднородности.

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86

Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

## 2.2. Комплект типовых заданий для контрольной работы

**Задание 1.** Спонтанные магнитные фазовые переходы.

**Задание 2.** Определение магнитных констант материала из параметров доменной структуры.

**Задание 3.** Измерение магнитных свойств магнитотвердых материалов с помощью вибрационного магнитометра.

**Задание 4.** Измерение потерь энергии по методу амперметра, вольтметра, ваттметра.

Таблица – Критерии оценки результатов контрольной работы

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа	100 – 86

Базовый	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа	85 – 76
Пороговый	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ	75 – 61
Уровень не достигнут	Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе	60 – 0

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория фазовых переходов и критических явлений»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория фазовых переходов и критических явлений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **17. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

##### **2.9 Вопросы к экзамену:**

1. Фазовые переходы и их влияние на свойства веществ. Примеры важнейших низкотемпературных фазовых переходов.
2. Фазовый переход как состояние неполного равновесия. Параметр порядка.
3. Связь состояний частичного и полного равновесия системы. Минимизация термодинамического потенциала состояния частичного равновесия.
4. Гетерофазное состояние системы. Вероятность образования зародыша. Вклад гетерофазных флуктуаций в термодинамический потенциал.
5. Классификация фазовых переходов.
6. Фазовые переходы I рода. Условия равновесия фаз.
7. Критическая точка. Бинодаль и спинодаль.
8. Термодинамические неравенства.
9. Уравнение ван-дер-Ваальса. Модельная система с фазовым переходом I рода.
10. Равновесие фаз в смесях и растворах. Правило фаз Гиббса.
11. Равновесие фаз в слабых растворах.
12. Выделение тепла и изменение объёма при растворении.
13. Фазовые переходы II рода. Примеры. Изменение симметрии при переходе.
14. Микроскопическая модель фазового перехода II рода: система спинов на решетке.

15. Параметр порядка. Разложение Ландау термодинамического потенциала по степеням параметра порядка. Условия на коэффициенты разложения.
16. Изменение термодинамических величин при переходе. Уравнения Эренфеста.
17. Влияние внешнего поля на фазовый переход. Обобщенное поле. Восприимчивость.
18. Флуктуации параметра порядка и их корреляционная функция.
19. Теория эффективного гамильтониана.
20. Флуктуационная поправка к теплоёмкости при фазовом переходе II рода. Границы применимости теории Ландау.
21. Флуктуационная область. Основные термодинамические величины во флуктуационной области.
22. Критические индексы. Области слабого и сильного обобщенного поля. Универсальность критических индексов.
23. Соотношения между критическими индексами. Значения критических индексов в теории Ландау.
24. Масштабная инвариантность. Приближенные значения критических индексов.
25. Масштабные размерности. Вычисление масштабных размерностей основных термодинамических величин.
26. Построение разложений термодинамического потенциала в областях слабого и сильного поля.
27. Нахождение термодинамических величин в произвольной точке плоскости температура-поле. Параметрическое уравнение состояния во флуктуационной области.
28. Вероятность образования зародыша новой фазы при фазовом переходе I рода.
29. Кинетика роста уединенных зародышей.
30. Взаимодействие зародышей. Стадия коалесценции.
31. Фазовые переходы II рода. Зависимость времен релаксации от размера неоднородности.

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86

Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

**Б1.В.01.04.05\_ФОС Математическое моделирование в современном материаловедении**

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы разработки наукоемкого программного обеспечения	<b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны</p>	УО-1 ПР-1 ПР-6	

			и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
2	Раздел II Новые методы моделирования структур и материалов	<b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием  Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;	ПР-1 ПР-6	

			<p>Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>		
	Зачет	ПК-9.1			УО-1

## 1. Текущая аттестация

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математическое моделирование в современном материаловедении» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математическое моделирование в современном материаловедении» проводится в форме контрольных мероприятий (Сдачи 5 лабораторных работ и собеседования по их результатам) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## Оценочные средства для текущего контроля

### 1.1. Собеседование

Вопросы к собеседованию:

1. Постановка задачи машинного моделирования;
2. Анализ задачи моделирования системы;
3. определение требований к исходной информации об объекте и ее сбор;
4. выдвижение гипотез и принятие предположений;
5. определение параметров и переменных модели;
6. установление основного содержания модели;
7. обоснование критериев эффективности модели;
8. определение процедур аппроксимации;
9. описание концептуальной модели системы;
10. проверка достоверности концептуальной модели;
11. составление тех. документации по первому этапу;
12. построение логической схемы модели;
13. получение математических соотношений;
14. проверка достоверности модели;
15. выбор инструментальных средств для моделирования;
16. составление плана выполнения работ по программированию;
17. спецификация и построение схемы программы;
18. верификация и проверка достоверности схемы программы;
19. программирование модели;
20. проверка достоверности программы;
21. составление тех. документации по второму этапу;
22. планирование машинного эксперимента с моделью системы;
23. определение требований к вычислительным средствам;
24. проведение рабочих расчетов;
25. анализ результатов моделирования системы;
26. представление результатов моделирования;
27. интерпретация результатов моделирования;
28. подведение итогов моделирования и выдача рекомендаций;
29. составление тех. документации по третьему этапу.

## **1.2. Примеры тестовых заданий:**

Вопрос №1

Что такое объект моделирования

- А) некоторая часть окружающей нас действительности, воспринимаемая как единое целое
- В) набор сведений, относящихся к определенной теме или задаче
- С) набор символов (условных обозначений) для представления информации

Вопрос №2

Назовите свойства объекта (жесткий диск)

- А) Имя
- В) Читаемый ресурс
- С) Объем
- Д) Количество занятой памяти

Вопрос №3

Чем характеризуется состояние объекта

- A) Свойствами
- B) Поведением
- C) Значением свойства
- D) Характером

Вопрос №4

Поведение объекта это действия

- A) которые может выполнять сам объект
- B) которые могут выполняться над объектом
- C) оба варианта верны
- D) нет верного ответа

Вопрос №5

Класс объектов определяет множество объектов, обладающих одинаковыми

- A) свойствами
- B) значениями
- C) поведением
- D) характером

Вопрос №6

Класс, свойства и поведение которого наследуется, называется

- A) суперклассом
- B) первым классом
- C) вторым классом
- D) нет верного ответа

Вопрос №7

Какое отношение действует в иерархии классов

- A) наследование между суперклассами и подклассами
- B) отношение передачи первого класса в суперкласс
- C) нет верного ответа
- D) верны ответы 1 и 2

Вопрос №8

Что включает в себя объектно-информационная модель

- A) описание иерархии классов
- B) описание отдельных объектов
- C) окружающую действительность
- D) суперклассы и подклассы

Коллоквиум оценивается по 5-ти балльной шкале. Оценка (весовой коэффициент) за каждый коллоквиум вносит 25 % в итоговый балл рейтинга при получении балла 10.

**Отметка "5"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.

4. Ответ самостоятельный.

**Отметка "4"**

1. «1, 2» – аналогично отметке "5".

2. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "3"**

1. «1, 2» – аналогично отметке "4".

2. Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

#### **Отметка "0"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

### **1.3. Примерный перечень заданий для лабораторных работ**

1. Написать процедуру для определения нулей полиномов Лобатто порядка  $N=3,4,6$ .

2. Написать процедуру вычисления значений полиномов Лобатто порядка  $N=3,4,6$ .

3. Написать процедуру для расчёта значений любого многочлена Гаусса-Лежандра-Лобатто порядка  $N=4,5,7$ .

4. Написать процедуру вычисления значений полиномов Чебышева произвольного порядка.

5. Написать процедуру вычисления значений Гаусса-Чебышева-Лобатто для произвольного порядка.

6. Написать процедуру разложения произвольной аналитической функции  $f(x)$  на отрезке  $[a,b]$  по полиномам Гаусса-Чебышева-Лобатто до порядка  $N$  включительно.

7. Написать процедуру вычисления интегралов на основе квадратурных формул, использующих нули полиномов Чебышева.

8. Написать процедуру вычисления интегралов на основе квадратурных формул, использующих точки Гаусса-Лежандра-Лобатто.

9. Записать вариационную формулировку задачи Дирихле для уравнения Пуассона в слабой постановке.

10. Реализовать МКЭ ВПТ для одномерного уравнения Гельмгольца, используя несколько элементов.

11. Реализовать МКЭ ВПТ для двумерного уравнения Лапласа в квадрате, используя один элемент.

12. Реализовать МКЭ ВПТ для двумерного уравнения Пуассона в квадрате, используя один элемент.

13. Реализовать МКЭ ВПТ для двумерного уравнения Гельмгольца в квадрате, используя один элемент.

14. Реализовать приближённое решение двумерного уравнения Гельмгольца с помощью МКЭ ВПТ, используя несколько элементов, для области, ограниченной линиями, на которых заданы граничные условия:

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое моделирование в современном материаловедении» (ЗАЧЕТ)**

Оценочные средства к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математическое моделирование в современном материаловедении» проводится в соответствии с локальными нормативными

актами ДВФУ и является обязательной.

### **2.1. Вопросы к Зачету**

1. Элементарные математические модели. Пример иерархии моделей
  2. Универсальность математических моделей.
  3. Математическое моделирование на основе закона сохранения массы вещества
  4. Математическое моделирование на основе закона сохранения энергии
  5. Математическое моделирование на основе закона сохранения числа частиц
  6. Совместное применение нескольких фундаментальных законов в математическом моделировании
  7. Вариационные принципы и законы сохранения в механике
  8. Вариационные принципы и модели механических систем
  9. Математические модели финансовых и экономических процессов
  10. Некоторые математические модели соперничества
  11. Математическое моделирование динамика распределения власти в иерархии
  12. Применение методов подобия при исследовании математических моделей
  13. Принцип максимума и теоремы сравнения
  14. Метод осреднения при исследовании математических моделей
  15. Переход от непрерывных математических моделей к дискретным моделям
  16. Сложная задача моделирования технологии и экологии
  17. Фундаментальные проблемы естествознания, как сложная задача математического моделирования
  18. Вычислительный эксперимент с моделями трудно формализуемых объектов
  19. Приближённые вычисления
  20. Интерполирование функций
  21. Численное дифференцирование
  22. Численное интегрирование
  23. Решение линейных систем уравнений
  24. Численное решение алгебраических и трансцендентных уравнений
  25. Решение нелинейных систем уравнений
  26. Численные методы решения задачи Коши
  27. Метод стрельбы для краевых задач уравнений в обыкновенных производных
  28. Конечно разностный метод краевых задач уравнений в обыкновенных производных
  29. Основные понятия теории разностных схем (аппроксимация, устойчивость, сходимость)
  30. Разностные схемы для краевых задач параболического типа
  31. Разностные схемы для краевых задач эллиптического типа
  32. Разностные схемы для краевых задач гиперболического типа
  33. Теория устойчивости разностных схем
  34. Модельное уравнение конвективного переноса
  35. Модельное уравнение диффузии, конвекции и кинетики
  36. Численное моделирование на основе уравнений Навье-Стокса
- Раздел 2. Новые методы моделирования структур и материалов**
37. Общая характеристика и возможности пакета mathCAD
  38. Общая характеристика и возможности пакета maple
  39. Общая характеристика и возможности пакета matlab
  40. Общая характеристика и возможности пакета Femlab
  41. Библиотека математического пакета Femlab

42. Общая характеристика и возможности пакета Mathematica  
 43. Реализация решения задач линейной алгебры в пакетах  
 44. Реализация решения задач интерполирования в пакетах  
 45. Численное дифференцирование и интегрирования в пакетах  
 46. Реализация метода наименьших квадратов в пакетах  
 47. Реализация решения нелинейных уравнений в пакетах  
 48. Решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем в пакетах  
 49. Решения жёстких обыкновенных дифференциальных уравнений и систем в пакетах  
 50. Решения двухточечных краевых задач в пакетах  
 51. Решения параболических дифференциальных уравнений в пакетах  
 52. Решения гиперболических дифференциальных уравнений в пакетах  
 53. Решения эллиптических дифференциальных уравнений в пакетах  
 Требования к представлению и оцениванию результатов текущей и промежуточной аттестации

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«зачтено»	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных образовательных задач. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся.
85-76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных образовательных задач. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся. Допускает единичные серьезные ошибки в решении методических проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения методических проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной методической проблемы.
75-61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении

			<p>достоверности источников методической информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся методические проблемы (Не способен выбирать рациональный метод решения проблемы (задачи)).</p>
60-0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	<p>Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не выполняет их вообще.</p>

## Б1.В.01.04.06\_ФОС Теория гравитации

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Физические основы общей теории относительности	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроник	Знает основы математического обеспечения и программирования  Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применять методы научных экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	УО-2 ПР-2	
2	Раздел 2. Уравнения гравитационного поля	приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроник и различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-2 ПР-2	

3	Раздел 3. Релятивистская космология	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>	УО-2 ПР-2	
	Зачет				УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Теория гравитации»**

## Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Теория гравитации»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория гравитации» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### 18. Оценочные средства для текущего контроля

#### 2.3. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):

1. Тензорная алгебра. Ковариантное дифференцирование.
2. Расстояния и промежутки времени. Трехмерный метрический тензор.

3. Тензор кривизны. Скалярная кривизна. Основные свойства тензора кривизны.
4. Уравнения теории тяготения. Космологическая постоянная.
5. Сферическая симметрия. Решение Шварцшильда и Райснера – Нордстрема.
6. Устранение особенности на гравитационном радиусе. Черные дыры.
7. Однородная Вселенная. Эволюция Вселенной. Критическая плотность.
8. Сингулярность и развитие теории тяготения.

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61

Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0
----------------------	--	--------

## 2.4. Комплект типовых заданий для контрольной работы

### Раздел I. Риманова геометрия

#### Задание 1. Элементы абсолютного пространства-времени

Псевдоевклидово пространство. Метрический тензор. Векторы и тензоры в криволинейных координатах

#### Задание 2. Ковариантное дифференцирование.

Символы Кристоффеля. Ковариантное дифференцирование. Тензор кривизны.

#### Задание 3. Свойства тензора кривизны

Тензор кривизны и тензор энергии – импульса.

### Раздел II. Уравнения Эйнштейна

#### Задание 4. Задача Шварцшильда

Сферическая симметрия. Выбор координат. Расчет компонент тензора кривизны.

#### Задание 5. Движение материальной точки в поле силы тяжести.

Уравнение геодезической в поле тяжелой звезды. Поворот перигелия и замедление времени

#### Задание 6. Решение Райснера - Нордстрема»

Свойства тензора энергии электромагнитного поля с учетом гравитации. Метрика сферически-симметричного пространства электровакуума.

#### Задание 7. Метрика Шварцшильда и устранение особенности на гравитационном радиусе.

Синхронная система отсчета. Гравитационный коллапс

### Раздел III. Элементы космологии.

#### Задание 8. Релятивистская космология

Открытая и закрытая метрики Вселенной. Красное смещение. Гравитационная устойчивость.

Таблица – Критерии оценки результатов контрольной работы

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
------------------	--------------------------------------	---------------

Повышенный	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа	100 – 86
Базовый	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа	85 – 76
Пороговый	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ	75 – 61
Уровень не достигнут	Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе	60 – 0

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория гравитации»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория гравитации» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **19. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.10**

#### **Вопросы для зачета:**

1. Релятивистская инвариантность и необходимость новой теории тяготения.
2. Криволинейные координаты в четырехмерном пространстве-времени. Расстояния и промежутки времени.
3. Ковариантное дифференцирование. Символы Кристоффеля и уравнение геодезической.
4. Тензор кривизны и его свойства. Примеры.
5. Уравнения Эйнштейна. Тензор энергии-импульса материи и псевдотензор энергии-импульса гравитационного поля.

6. Уравнения электродинамики при наличии гравитационного поля. Соотношения Райнича.
7. Центральное-симметричное гравитационное поле. Решение Шварцшильда.
8. Движение частицы в поле сферической звезды. Три эффекта ОТО.
9. Гравитационный коллапс пылевидной сферы.
10. Слабые гравитационные волны. Излучение.
11. Изотропное пространство. Закрытая модель.
12. Открытая изотропная модель. Критическая плотность.
13. Особенности метрики в районе черной дыры.
14. Ранняя стадия развития Вселенной. Термодинамические соотношения.
15. Элементарные частицы на ранней стадии развития Вселенной.
16. Реликтовое излучение.
17. Понятие о темной материи и темной энергии.

Таблица - Критерии оценки вопросов для зачета

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61

Уровень недостигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60–100
------------------------	---	--------

**Б1.В.01.04.07\_ФОС\_ Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчеты из первых принципов**

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел №1 Квантовые модели описания твердого тела	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований	УО-1 ПР-1	
2	Раздел № 2 Основные квантовые уравнения в физике твердого тела	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой	Знает основы информационных систем и технологий Умеет разрабатывать	УО-1 ПР-1	

		больших данных	системы хранения и обработки данных Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации		
	Экзамен				УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчёты из первых принципов»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчёты из первых принципов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчёты из первых принципов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **20. Оценочные средства для текущего контроля**

#### **2.5. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):**

1. Вектор трансляции, решетка, базис.
2. Двухмерные кристаллы: элементарная и примитивная ячейки, решетки Браве для двухмерных кристаллов.
3. Трехмерные кристаллы, решетки Браве для трехмерных кристаллов. Индексы Миллера и обозначение направлений.
4. Простые кристаллические структуры: кубическая гранецентрированная и гексагональная с плотной упаковкой; структура алмаза и хлористого натрия.
5. Анизотропия твердых тел. Явление полиморфизма. Классификация типов связи в кристаллах: ионные, ковалентные, металлические и молекулярные кристаллы.
6. Закон Брэгга. Экспериментальные методы исследования структуры твердых тел: метод Лауэ, метод вращения кристалла, порошковый метод.
7. Мозаичная структура. Примеси. Атомы в междоузлиях и вакансии.
8. Равновесная концентрация дефектов. Дислокации.
9. Основные параметры упругих волн. Соотношения дисперсии для упругих волн в одномерной кристаллической цепочке, состоящей из одинаковых атомов и из атомов 2-х видов.
10. Акустические и оптические ветви колебаний для одномерных и трехмерных кристаллов. Акустические и оптические фононы.
11. Обратная решетка. Зоны Бриллюэна. Закон Дюлонга-Пти, модель Эйнштейна. Дебаевская теория теплоемкости решетки.

12. Теплоемкость электронов проводимости в металлах. Теплопроводность твердых тел.
13. Свободный электронный газ Ферми (одномерный случай). Энергия Ферми, функция распределения Ферми-Дирака. Свободный электронный газ в трехмерном случае. Поверхность (сфера) Ферми.
14. Электропроводность и закон Ома. Теплопроводность металлов, закон ВидеманаФранца. Причины появления запрещенных зон на основе рассмотрения брэгговского отражения электронных волн.
15. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории. Волновые функции электрона в периодической решетке. Схема приведенных зон. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках
16. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках.

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76

Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

## 2.6. Комплект типовых заданий для теста

1. Сопоставьте ...

1. Ионная связь а. связь осуществляющаяся посредством классической электронной пары, электрон курсирует между двумя атомами.

2. Ковалентная связь б. связь имеющее сходство с ковалентной, т.к. в основе лежит обобществление внешних валентных электронов – только атомов всей решетки.

3. Металлическая связь с. связь, обусловленная в основном электростатическим взаимодействием противоположно заряженных ионов

Ответ: 1-с, 2-а, 3-б

2. Уравнение Лауэ

а)

$$a \vec{S} = 2ca \sin \theta = h\lambda$$

$$b \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = k\lambda$$

$$c \vec{S} = 2a\gamma \sin \theta = l\lambda \}$$

б)

$$a \vec{S} = 2aa \sin \theta = h\lambda$$

$$b \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = k\lambda$$

$$c \vec{S} = 2c\gamma \sin \theta = l\lambda \}$$

с)

$$a \vec{S} = 2aa \cos \theta = h\lambda$$

$$b \vec{S} = 2b\beta \cos \theta = k\lambda$$

$$c \vec{S} = 2c\gamma \cos \theta = l\lambda \}$$

д)

$$a \vec{S} = 2aa \sin \theta = 0$$

$$b \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = 0$$

$$c \vec{S} = 2c\gamma \sin \theta = 0$$

Ответ: б

3. Обычным методом описания положения плоскости в кристаллической решетке

являются

- 1 метод Крамера
- 2 метод Гаусса
- 3 индексы Миллера
- 4 индексы Хокинга

Ответ: с

4. фазовая скорость

- a)  $\omega\phi = x = hc$
- b)  $\omega\phi = \omega q = c\lambda$
- c)  $\omega\phi = x = \omega c = hc$
- d)  $\omega\phi = x = \omega q = v\lambda$

Ответ: d

5. Какое из следующих утверждений верно:

- a) Ферми – газ есть система взаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Луи де-Бройля, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Ландау.
- b) Ферми – газ есть система взаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Бора, та же система с взаимодействием называется Ферми – твердое тело , теорию которую разработал Эйнштейн .
- c) Ферми – газ есть система невзаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Паули, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Ландау.
- d) Ферми – газ есть система невзаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Паули, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Луи де-Бройль.

Ответ: с

6. Закон выполняется..... Это объясняют различием типа столкновений, обуславливающих процессы теплопроводности

- a) при очень низких температурах (при  $T \ll \theta_L$  увеличивается)
- b) при не очень высоких температурах (при  $T \ll \theta_L$  уменьшается)
- c) при не очень низких температурах (при  $T \ll \theta_L$  уменьшается)
- d) при очень низких температурах (при  $T \ll \theta_L$  увеличивается)

Ответ: с

7. Движение электрона в кристалле можно описать с помощью волнового пакета, составленного из ...

- a) блоховских функций.
- b) волновых функций
- c) функций Лоренца

Ответ: а

8. Ширина энергетической щели –...

- a) запрещенная зона - равна сумме между наиболее высокой точкой зоны проводимости и наиболее низкой точкой валентной зоны.
- b) запрещенная зона - равна сумме между наиболее низкой точкой зоны проводимости и наиболее высокой точкой валентной зоны.
- c) запрещенная зона - равна разности между наиболее низкой точкой зоны

проводимости и наиболее высокой точкой валентной зоны.

d) запрещенная зона - равна разности между наиболее высокой точкой зоны проводимости и наиболее низкой точкой валентной зоны.

Ответ: с

9. Какое из следующих утверждений верно:

a) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах), в реальном полупроводнике – рассеяние на примесных атомах, но при высоких температурах преобладает рассеяние на фононах.

b) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах), в реальном полупроводнике – рассеяние на фононах, но при высоких температурах преобладает рассеяние на примесных атомах.

c) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах), в реальном полупроводнике – рассеяние на фононах, но при низких температурах преобладает рассеяние на примесных атомах.

d) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах), в реальном полупроводнике – рассеяние на примесных атомах, но при низких температурах преобладает рассеяние на фононах.

Ответ :a

10. При поглощении света твердыми телами энергия фотонов превращается в другие виды энергии. Она может идти на изменение энергетического состояния свободных или связанных с атомами электронов, а также на изменение колебательной энергии атомов.

Поглощение обусловлено, в основном, действием следующих механизмов:

a) межзонных электронных переходов из валентной зоны в зону проводимости. Связанное с этим механизмом поглощение получило название собственного или фундаментального;

b) переходов, связанных с участием экситонных состояний (экситонное поглощение);

c) переходов электронов или дырок внутри соответствующих разрешенных зон, т. е. переходов, связанных с наличием свободных носителей заряда. Данное поглощение называют поглощением свободными носителями заряда;

d) все перечисленное

Ответ: d

Таблица – Критерии оценки тестовых заданий

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86

Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчёты из первых принципов»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ab-initio вычисления, квантово-механические и квантово-химические расчёты из первых принципов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **21. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

##### **2.11**

##### **Вопросы к экзамену:**

1. Вектор трансляции, решетка, базис.
2. Двухмерные кристаллы: элементарная и примитивная ячейки, решетки Браве для двухмерных кристаллов.
3. Трехмерные кристаллы, решетки Браве для трехмерных кристаллов. Индексы Миллера и обозначение направлений.
4. Простые кристаллические структуры: кубическая гранцентрированная и гексагональная с плотной упаковкой; структура алмаза и хлористого натрия.
5. Анизотропия твердых тел. Явление полиморфизма. Классификация типов связи в кристаллах: ионные, ковалентные, металлические и молекулярные кристаллы.
6. Закон Брэгга. Экспериментальные методы исследования структуры твердых тел: метод Лауэ, метод вращения кристалла, порошковый метод.
7. Мозаичная структура. Примеси. Атомы в междоузлиях и вакансии.
8. Равновесная концентрация дефектов. Дислокации.

9. Основные параметры упругих волн. Соотношения дисперсии для упругих волн в одномерной кристаллической цепочке, состоящей из одинаковых атомов и из атомов 2-х видов.
10. Акустические и оптические ветви колебаний для одномерных и трехмерных кристаллов. Акустические и оптические фононы.
11. Обратная решетка. Зоны Бриллюэна. Закон Дюлонга-Пти, модель Эйнштейна. Дебаевская теория теплоемкости решетки.
12. Теплоемкость электронов проводимости в металлах. Теплопроводность твердых тел.
13. Свободный электронный газ Ферми (одномерный случай). Энергия Ферми, функция распределения Ферми-Дирака. Свободный электронный газ в трехмерном случае. Поверхность (сфера) Ферми.
14. Электропроводность и закон Ома. Теплопроводность металлов, закон ВидеманаФранца. Причины появления запрещенных зон на основе рассмотрения брэгговского отражения электронных волн.
15. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории. Волновые функции электрона в периодической решетке. Схема приведенных зон. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках
16. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках.

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76

Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## Б1.В.01.04.08\_ФОС Физика конденсированного состояния

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел № 1, Описание кристаллического состояния	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием  Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений  Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках	УО-1 ПР-2	
2	Раздел № 2, Упругие и тепловые свойства кристаллов			УО-1 ПР-2	
3	Раздел № 3, Электрические свойства кристаллов			УО-1 ПР-2	
4	Раздел № 4, Магнитные свойства кристаллов			УО-1 ПР-2	

			и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Экзамен				УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика конденсированного состояния»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Физика конденсированного состояния»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика конденсированного состояния» проводится в соответствии с локальными

нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **22. Оценочные средства для текущего контроля**

### **2.7. Вопросы для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола и т.д.):**

1. Кристаллические решетки. Трансляции. Операции симметрии. Базис. Примитивные ячейки. Основные типы кристаллических решеток. Двухмерные и трехмерные кристаллические решетки.
2. Дифракция в кристаллах и обратная решетка. Дифракционные методы. Обратная решетка кристалла. Свойства векторов обратной решетки. Объем обратной решетки. Индексы Миллера. Зоны Бриллюэна.
3. Типы связей в кристаллах. Силы Ван-дер-Ваальса – Лондона. Взаимодействие в ионных, ковалентных, металлических кристаллах и кристаллах с водородными связями. Атомные радиусы.
4. Упругие деформации. Тензоры деформаций и напряжений. Упругие волны в кубических кристаллах.
5. Фононы и колебания решетки. Импульс фонона. Неупругое рассеяние фотонов и нейтронов на фононах. Колебания в решетке из одинаковых атомов (двух атомов). Зона Бриллюэна. Групповая скорость.
6. Квантовая теория колебаний атомов в решетке. Функция Гамильтона для тепловых колебаний атомов в одномерной решетке. Обобщенные координаты и импульс. Гамильтониан трехмерной решетки. Операторы рождения и уничтожения фононов.
7. Теплоемкость кристаллов. Распределение фононов по энергиям. Плотность состояний. Теории теплоемкости Эйнштейна и Дебая.
8. Теплопроводность кристаллов. Тепловое расширение. Теплопроводность и процессы переброса. Дефекты решетки.
9. Модель свободных электронов. Энергия и плотность состояний электронов в одномерном кристалле. Температурная зависимость распределения электронов по энергиям. Энергия Ферми. Электронный газ Ферми в трехмерной решетке. Средняя энергия и теплоемкость электронного газа Ферми. Электропроводность. Теплопроводность.
10. Движение электрона в периодическом поле кристалла. Теорема

Блоха. Граничные условия Борна- Кармана. Зоны Бриллюэна. Поверхность Ферми.

11. Приближение слабо связанных электронов. Задача о движении электрона в слабом периодическом поле решетки. Энергетические зоны и волновые функции электронов в одномерном и трехмерном кристаллах.
12. Приближение сильно связанных электронов. Задача о движении электрона, сильно связанного со своим атомом. Функции Ванье. Изоэнергетические поверхности. Расщепление энергетических уровней.
13. Динамика электронов. Метод эффективной массы. Задача о движении электрона во внешнем электромагнитном поле. Эффективная масса электронов в кристалле. Циклотронный резонанс. Эффект де Хааза-ван Альфена.
14. Диамагнетизм и парамагнетизм. Диамагнетизм атомов и молекул. Формула Ланжевена для диамагнетика, для парамагнетика. Квантовая теория парамагнетизма.
15. Ферромагнетизм. Ферромагнитный порядок. Обменная энергия и температура Кюри. Спиновые волны. Магноны.
16. Антиферромагнетизм и ферримагнетизм. Магнитная структура антиферромагнетика и ферримагнетика. Критическая точка и магнитная восприимчивость.
17. Доменная структура. Домены. Доменные границы. Петля гистерезиса.

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86

Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

## 2.8. Комплект типовых заданий для контрольной работы

### Задание 1. Кристаллическая решетка

Конденсированное состояние вещества. Кристаллическое состояние, жидкости. Фазовый переход. Аморфные тела. Кристаллическая решетка, трансляционная симметрия. Векторы решетки, элементарная ячейка, ячейка Вигнера-Зейтца. Обратная решетка, зоны Бриллюэна. Дифракция рентгеновских лучей.

### Задание 2. Дифракция в кристаллах и обратная решетка.

Колебания линейной одноатомной цепочки атомов, закон дисперсии колебаний. Колебания линейной двухатомной периодической структуры, акустическая и оптическая ветви колебаний. Циклические граничные условия (условия Борна-Кармана), полный набор волновых векторов.

### Задание 3. Типы связей в кристаллах.

Типы связей в кристаллах (силы Ван-дер-Ваальса, ионные кристаллы, ковалентные кристаллы, металлические кристаллы, водородная связь).

### Задание 4. Упругие деформации.

Дефекты кристаллической структуры - перечислить.

### Задание 5. Фононы и колебания решетки.

Квантовая теория колебаний кристалла, понятие о фононах. Статистика фононов и теплоемкость решетки. Теплоемкость при высоких температурах - закон Дюлонга и Пти.

### **Задание 6. Квантовая теория колебаний атомов в решетке.**

Критическая температура, магнитные свойства, эффект Мейсснера-Оксенфельда.

Критическое магнитное поле, сверхпроводники 2-го рода.

Теплоемкость сверхпроводников. Основы теории Бардина-Купера-Шриффера, электрон-фононное взаимодействие, куперовские пары.

Ферми газ и Бозе конденсат, квантование магнитного потока. Эффекты Джозефсона. Высокотемпературные сверхпроводники. Сверхтекучесть

### **Задание 7. Понятие теплоемкости и теплоемкость в кристалле.**

Низкотемпературное приближение - зависимость решеточной теплоемкости от температуры. Дебаевская модель колебательного спектра кристаллов, теплоемкость кристаллов по Дебаю. Эффекты ангармонизма: тепловое расширение твердых тел, теплопроводность кристаллической решетки.

### **Задание 8. Электрон в периодическом поле ректки.**

Электроны в периодическом поле кристалла. Функция Блоха и ее свойства. Случай сильной связи. Эффективная масса. Приближенное вычисление нижних уровней энергии. Электрон в кристаллическом поле. Случай слабой связи. Энергетические зоны, запрещенная щель.

### **Задание 9. Модель свободных электронов.**

Движение электрона в кристалле под действием внешнего поля.

Классификация твердых тел по их электрическим свойствам на основе зонной теории. Проводники. Диэлектрики. Полупроводники.

Статистика электронов в кристалле. Функция Ферми и ее свойства.

Энергия Ферми. Поверхность Ферми.

### **Задание 10. Приближение слабо связанных электронов в кристалле.**

Электроны в периодическом поле кристалла. Функция Блоха и ее свойства. Случай сильной связи. Эффективная масса. Приближенное вычисление нижних уровней энергии. Электрон в кристаллическом поле. Случай слабой связи. Энергетические зоны, запрещенная щель.

Движение электрона в кристалле под действием внешнего поля.

Классификация твердых тел по их электрическим свойствам на основе зонной теории.

### **Задание 11. Приближение сильно связанных электронов в кристалле.**

Полупроводники с точки зрения зонной теории твердых тел, носители заряда в собственном (беспримесном) полупроводнике, уровни Ферми, электропроводность полупроводников. Примеси и их влияние на свойства полупроводников, доноры и акцепторы, полупроводники n и p-типа. Контактные явления в полупроводниках, контакт Шоттки, омический контакт. p-n переход, вольтамперная характеристика p-n перехода. Ток генерации и ток рекомбинации, диод на p-n переходе. Воздействие света на полупроводник, фотопроводимость.

### **Задание 12. Динамика электронов. Метод эффективной массы.**

Элементарные возбуждения в полупроводнике, экситоны Ванье-Мотта, экситоны Френкеля, плазмоны. Полупроводниковые фотоприемники,

фоторезисторы, фотодиоды. Биполярный транзистор, полевой транзистор

### **Задание 13. Диамагнетизм и парамагнетизм**

Классификация твердых тел по их магнитным свойствам: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики - физические проявления и причины. Диамагнетизм - классический и квантовый. Парамагнетизм - восприимчивость в классической и квантовой теории, феноменологическая теория ферромагнетизма, теория молекулярного поля.

### **Задание 14. Ферромагнетизм.**

Квантовая теория ферромагнетизма, спиновые волны - магноны. Статистика спиновых волн, намагниченность ферромагнетика при низких температурах.

### **Задание 15. Антиферромагнетизм и ферримагнетизм.**

Антиферромагнетизм в приближении молекулярного поля, теория Нееля

### **Задание 16. Доменная структура.**

Ферромагнетизм, классическая теория Вейсса. Антиферромагнетизм, теория Нееля. Квантовая природа сильного магнетизма. спиновые волны в ферромагнетиках. Сверхпроводимость, ее проявления, типы сверхпроводников. Критическое магнитное поле. Магнитное упорядочение. Доменная структура. Стенки Блоха

Таблица – Критерии оценки результатов контрольной работы

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа	100 – 86
Базовый	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа	85 – 76
Пороговый	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ	75 – 61

Уровень достигнут	Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе	60 – 0
----------------------	---	--------

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика конденсированного состояния»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика конденсированного состояния» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **23. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **2.12**

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Кристаллические решетки. Трансляции. Операции симметрии. Базис. Примитивные ячейки. Основные типы кристаллических решеток. Двухмерные и трехмерные кристаллические решетки.
2. Дифракция в кристаллах и обратная решетка. Дифракционные методы. Обратная решетка кристалла. Свойства векторов обратной решетки. Объем обратной решетки. Индексы Миллера. Зоны Бриллюэна.
3. Типы связей в кристаллах. Силы Ван-дер-Ваальса – Лондона. Взаимодействие в ионных, ковалентных, металлических кристаллах и кристаллах с водородными связями. Атомные радиусы.
4. Упругие деформации. Тензоры деформаций и напряжений. Упругие волны в кубических кристаллах.
5. Фононы и колебания решетки. Импульс фонона. Неупругое рассеяние фотонов и нейтронов на фононах. Колебания в решетке из одинаковых атомов (двух атомов). Зона Бриллюэна. Групповая скорость.
6. Квантовая теория колебаний атомов в решетке. Функция Гамильтона для тепловых колебаний атомов в одномерной решетке. Обобщенные координаты и импульс. Гамильтониан трехмерной решетки. Операторы рождения и уничтожения фононов.
7. Теплоемкость кристаллов. Распределение фононов по энергиям. Плотность состояний. Теории теплоемкости Эйнштейна и Дебая.
8. Теплопроводность кристаллов. Тепловое расширение. Теплопроводность и процессы переброса. Дефекты решетки.
9. Модель свободных электронов. Энергия и плотность состояний электронов в одномерном кристалле. Температурная зависимость распределения электронов по энергиям. Энергия Ферми. Электронный газ Ферми в трехмерной решетке. Средняя энергия и теплоемкость электронного газа Ферми. Электропроводность. Теплопроводность.
10. Движение электрона в периодическом поле кристалла. Теорема Блоха.

- Граничные условия Борна- Кармана. Зоны Бриллюэна. Поверхность Ферми.
11. Приближение слабо связанных электронов. Задача о движении электрона в слабом периодическом поле решетки. Энергетические зоны и волновые функции электронов в одномерном и трехмерном кристаллах.
  12. Приближение сильно связанных электронов. Задача о движении электрона, сильно связанного со своим атомом. Функции Ванье. Изознергетические поверхности. Расщепление энергетических уровней.
  13. Динамика электронов. Метод эффективной массы. Задача о движении электрона во внешнем электромагнитном поле. Эффективная масса электронов в кристалле. Циклотронный резонанс. Эффект де Хааза-ван Альфена.
  14. Диамагнетизм и парамагнетизм. Диамагнетизм атомов и молекул. Формула Ланжевена для диамагнетика, для парамагнетика. Квантовая теория парамагнетизма.
  15. Ферромагнетизм. Ферромагнитный порядок. Обменная энергия и температура Кюри. Спиновые волны. Магноны.
  16. Антиферромагнетизм и ферримагнетизм. Магнитная структура антиферромагнетика и ферримагнетика. Критическая точка и магнитная восприимчивость.
  17. Доменная структура. Домены. Доменные границы. Петля гистерезиса. Свободные и вынужденные колебания гармонического осциллятора.

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76

Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## Б1.В.01.04.09\_ ФОС Колебания и волны

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Линейный гармонический осциллятор. Связанные осцилляторы.	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нанo- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования	УО-1 ПР-2	

			<p>я для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>		
2	Раздел II. Колебания и волны в нелинейных системах	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные</p>	УО-1 ПР-2	

			<p>научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>		
	Экзамен				УО-1

## Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Колебания и волны»

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«Отлично»	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеет навыками использования полученных знаний при решении конкретных задач. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеет навыками использования полученных знаний при решении конкретных задач.
85-76	Базовый	«Хорошо»	В большинстве случаев способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Владеет навыками использования полученных знаний при решении конкретных задач. Допускает единичные серьезные ошибки в их решении, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной методической проблемы.
75-61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников методической информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто

			встречающиеся проблемы в конкретной области физики (Не способен выбирать рациональный метод решения проблемы (задачи)).
60-0	Уровень не достигнут	«не удовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не выполняет их вообще.

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Колебания и волны»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Колебания и волны» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **24. Оценочные средства для текущего контроля**

### **2.9. Вопросы для собеседования:**

#### **Раздел.1**

- 11.Свободные и вынужденные колебания гармонического осциллятора.
- 12.Колебания двух связанных осцилляторов. Обмен энергией в случае слабой связи.
- 13.Колебания в упорядоченных структурах. Дисперсия
- 14.Предельный переход к сплошной среде. Временная и пространственная дисперсия.
- 15.Линейные волны различной природы. Волны в океане: акустические, внутренние, поверхностные.
- 16.Метод геометрической оптики. Слоистые среды. Волноводы.

#### **Раздел 2.**

1. Волны в диспергирующих средах. Вариационный метод.
2. Параметрические системы. Параметрический резонанс. Уравнение

Матье.

3. Волны в периодических структурах.
4. Нелинейный осциллятор. Нелинейный резонанс.
5. Нелинейные волны. Уравнение Бюргерса. Подстановка Коула и Хопфа. Формирование ударной волны Солитоны.
6. Волны на мелкой воде.
7. Уравнение Кортевега – де Вриза. Стационарное решение.
8. Волны Стокса. Взаимодействие гармоник. Модель решеточного газа. Флуктуации.

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т.д.)

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76
Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61

Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0
----------------------	--	--------

## 2.10. Комплект типовых заданий для контрольной работы

### Задание 1. Фазовые портреты.

Линейная система с отталкивающей силой

Фазовый портрет с учетом затухания

### Задание 2. Теория дисперсии.

Диэлектрическая проницаемость.

Система осцилляторов с заданным законом распределения.

### Задание. Упорядоченные структуры.

Цепочка магнитных стрелок.

Цепочка одинаковых маятников.

### Задание 4. Формальный способ получения дисперсионного соотношения

Волны в одномерном резонаторе.

### Задание 5. Волны в океане.

Уравнения в приближении омега-плоскости.

Волны Россби.

### Задание 6 Перенос энергии.

Электромагнитное поле в среде с дисперсией.).

Волны с отрицательной энергией.

### Задание 7. Нелинейные системы в фазовом пространстве.

Структурная устойчивость динамической системы.

Бифуркация периодических движений.

### Задание 8. Резонансное взаимодействие осцилляторов.

Три осциллятора с квадратичной нелинейностью

### Задание 9. Стохастическая динамика простых систем

Эволюция фазового объема при наличии неустойчивости

Возникновение странных аттракторов. Самоорганизация

Таблица – Критерии оценки результатов контрольной работы

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
------------------	--------------------------------------	---------------

Повышенный	Ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа	100 – 86
Базовый	Знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа	85 – 76
Пороговый	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ	75 – 61
Уровень не достигнут	Незнание либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе	60 – 0

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Колебания и волны»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Колебания и волны» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## **25. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

### **2.13**

### **Вопросы к экзамену:**

1. Свободные и вынужденные колебания гармонического осциллятора.
2. Колебания двух связанных осцилляторов. Обмен энергией в случае слабой связи.
3. Колебания в упорядоченных структурах. Дисперсия
4. Предельный переход к сплошной среде. Временная и пространственная дисперсия.
5. Линейные волны различной природы. Волны в океане: акустические, внутренние, поверхностные.
6. Метод геометрической оптики. Слоистые среды. Волноводы.
7. Волны в диспергирующих средах. Вариационный метод.
8. Параметрические системы. Параметрический резонанс. Уравнение Матье.
9. Волны в периодических структурах.

10. Нелинейный осциллятор. Нелинейный резонанс.  
 11. Нелинейные волны. Уравнение Бюргерса. Подстановка Коула и Хопфа. Формирование ударной волны Солитоны.  
 11. Волны на мелкой воде.  
 12. Уравнение Кортевега – де Вриза. Стационарное решение.  
 13. Волны Стокса. Взаимодействие гармоник. Модель решеточного газа. Флуктуации.

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 0

## Б1.В.01.04.10\_ФОС\_Введение в теорию квантовых измерений

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Введение в теорию квантовых измерений»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-2	<b>ПК-8.1</b> Осуществляет введение в эксплуатацию,	Знает основы математического обеспечения и программирования	УО-1 ПР-6	
2	Разделы 3-4	техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-1 ПР-6	
3	Разделы 5-6		Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-1 ПР-6	
	Экзамен	<b>ПК-8.1</b>	-		УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

«Введение в теорию квантовых измерений»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Введение в теорию квантовых измерений»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Введение в теорию квантовых измерений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий собеседования и лабораторных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1 Собеседование (УО-1)**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену. См. вопросы к экзамену по разделам, приведенным в таблице оценочных средств.

#### **Вопросы для собеседования**

1. Математическое ожидание случайной величины и характеристическая функция.
2. Марковские процессы. Уравнение Чепмена-Колмогорова.
3. Детерминированные процессы и уравнение Лиувилля. Диффузионные процессы и уравнение Фоккера-Планка.
4. Квантовая запутанность. Квантовые и классические корреляции. Количественная оценка запутанности и различимости.
5. Уравнение Шредингера. Уравнение Гайзенберга. Скобка Пуассона и коммутатор.
6. Представления Гамильтона и Лиувилля в теоретической механике.
7. Броуновское движение квантовой частицы.
8. Матриц плотности в квантовой механике. Чистые и смешанные состояния.
9. Схема фон Неймана для идеального квантового измерения. Операции и эффекты.

10. Квантовые неразрушающие измерения.
11. Непрерывные измерения. Квантовый эффект Зенона.
12. Модель квантовой диффузии. Неразрушающие измерения.
13. Проблема предпочтительного базиса.
14. Декогеренция.
15. Квантовая криптография и телепортация.
16. Парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена (ЭПР).
17. Неравенства Белла.
18. Копенгагенская интерпретация квантовой механики.
19. Квантовые теории со скрытыми параметрами.
20. Многомировая интерпретация Эверетта.

## 1.2 Задания к лабораторным работам (ПР-6)

Лабораторные работы позволяют студентам непосредственно ознакомиться с научным экспериментальным оборудованием, научиться получать экспериментальные результаты, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

Необходимо устно защитить теоретические вопросы по лабораторной работе, выполнить теоретическую часть, написать и защитить отчет.

Лабораторная работа 1. Марковские процессы. Уравнение Чепмена-Колмогорова.

Лабораторная работа 2. Детерминированные процессы и уравнение Лиувилля. Диффузионные процессы и уравнение Фоккера-Планка.

Лабораторная работа 3. Квантовая запутанность. Квантовые и классические корреляции. Количественная оценка запутанности и различимости.

Лабораторная работа 4. Броуновское движение квантовой частицы.

Лабораторная работа 5. Матриц плотности в квантовой механике. Чистые и смешанные состояния.

Лабораторная работа 6. Схема фон Неймана для идеального квантового измерения. Операции и эффекты.

Лабораторная работа 7. Непрерывные измерения. Квантовый эффект Зенона.

Лабораторная работа 8. Модель квантовой диффузии. Неразрушающие

измерения.

Лабораторная работа 9. Проблема предпочтительного базиса.

Лабораторная работа 10. Декогеренция.

Лабораторная работа 11. Квантовая криптография и телепортация.

Лабораторная работа 12. Парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена (ЭПР).

Лабораторная работа 13. Неравенства Белла.

Лабораторная работа 14. Копенгагенская интерпретация квантовой механики.

Лабораторная работа 15. Квантовые теории со скрытыми параметрами.

Лабораторная работа 16. Многомировая интерпретация Эверетта.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в квантовую теорию измерений»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Введение в квантовую теорию измерений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ, является обязательной, проводится в форме экзамена.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

Оценочные средства для промежуточного контроля полностью совпадают с оценочными средствами текущего контроля. Это означает, что студент должен ответить на экзаменационные вопросы. Различие текущего и промежуточного контроля заключается в том, что в текущем контроле достаточно большой удельный вес имеют лабораторные работы и написание конспектов, что позволяет менее строго относиться к экзамену.

#### **2.1. Вопросы к экзамену**

1. Случайные величины. Определение случайных величин. Преобразование случайных величин. Математические ожидания и характеристическая функция.

2. Стохастические процессы. Марковские процессы. Уравнение Чепмена-Колмогорова.

3. Детерминированные процессы и уравнение Лиувилля. Диффузионные процессы и уравнение Фоккера-Планка.

4. Классические и квантовые состояния. Вероятностная природа

квантовых состояний. Онтологический статус квантовых состояний.

5. Принцип суперпозиции. Интерпретация суперпозиций. Экспериментальная проверка суперпозиций.

6. Квантовая запутанность. Квантовые и классические корреляции. Количественная оценка запутанности и различимости.

7. Уравнение Шредингера и гамильтониан. Гамильтониан в представлении Гайзенберга.

8. Уравнение Гайзенберга. Скобка Пуассона и коммутатор.

9. Чистые и смешанные состояния в теоретической механике. Представления Гамильтона и Лиувилля в теоретической механике. Уравнения в представлении взаимодействия.

10. Дуализм волна-частица. Поведение микрочастицы. Флуктуации и необратимость.

11. Радиоактивный распад. Броуновское движение квантовой частицы. Микромир и макромир.

12. Квантовомеханическая матриц плотности. Матрицы плотности в чистом состоянии. Матрицы плотности смешанного состояния. Количественная оценка степени “смешанности”. Матрица плотности для подсистемы.

13.. Мезомир. Коллапсы волновых функций. Классический молекулярный хаос. Необратимость классическая и квантовая.

14. Теория квантового измерения. Идеальные квантовые измерения. Схема фон Неймана для идеального квантового измерения. Проекторы фон Неймана и их обобщения.

15. Реализация проективных измерений. Квантовый ластик. Операции и эффекты. Теорема представления для квантовых операций.

16. Квантовое измерение и энтропия. Приблизительные измерения. Непрямые квантовые измерения. Квантовые неразрушающие измерения.

17. Непрерывные измерения: общая идея. Проективные непрерывные измерения. Квантовый эффект Зенона. Экспериментальная проверка.

18. Нечеткое (мягкое) непрерывное измерение. Модель квантовой диффузии. Модель измерения. Неразрушающие измерения.

19. Повторные измерения как модель декогеренции. Измерение и декогеренция. Проблема предпочтительного базиса.

20. Декогеренция. Мышь Эйнштейна. Кот Шредингера. Друг Вигнера.

21. Парадокс Эйнштейна-Подольского-Розена (ЭПР). Неравенства Белла.

22. Интерпретации квантовой механики. Статистические интерпретации. Копенгагенская интерпретация. Квантовые теории со скрытыми параметрами.

23. Принцип дополнительности Бора. Многомировая интерпретация Эверетта. Сознание и квантовая теория.

24. Квантовая криптография и телепортация. Квантовые вычисления.

Требования к представлению и оцениванию материалов на экзамене (результатов):

Оценка	Описание схемы оценивания
--------	---------------------------

«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.В.01.04.11\_ФОС Общая астрофизика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Общая астрофизика»

### Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Основы астрономии	<b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований научных результаты, опираясь на собственную логику развития науки	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием  Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений	ПР-2	
2	Раздел II. Астрофизика Солнечной системы			ПР-2	
3	Раздел III. Звезды и галактики			ПР-2 ПР-4	

			Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Зачет	<b>ПК-9.1</b>	-		УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

«Общая астрофизика»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Общая астрофизика»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Общая астрофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий: тесты; контрольные работы, рефераты, лабораторные работы; по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1 Вопросы для контрольной работы

- 1) Крупномасштабная структура Вселенной. Космологический принцип. Модель однородной изотропной Вселенной, основанная на законах Ньютона.
- 2) Кинематика Вселенной: закон Хаббла, peculiar скорости галактик, красное смещение, поверхностная яркость и парадокс Ольберса.
- 3) Динамика Вселенной: эволюция расширения, критическая плотность, влияние давления. Релятивистская космология. Модель «горячей» Вселенной.
- 4) Проблема скрытой массы. Наблюдательные данные: кривые вращения галактик, распределение реликтового излучения, гравитационное линзирование. Кандидаты на роль темной материи: барионная и небарионная темная материя, первичные черные дыры. Холодная и горячая темная материя.
- 5) Наблюдательные эффекты темной энергии, ускорения расширения Вселенной. Парадокс Хаббла-Сэндиджа. Плотность темной энергии. Антитяготение. Гипотезы о природе темной энергии: космологическая постоянная, квинтэссенция.
- 6)

#### Образец контрольной работы

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

#### «Дальневосточный федеральный университет»

Институт наукоемких технологий передовых материалов

ООП 03.03.02-Физика

Дисциплина \_ Общая астрофизика

## **Вариант № 1**

9. Крупномасштабная структура Вселенной. Космологический принцип. Модель однородной изотропной Вселенной, основанная на законах Ньютона.
10. Кинематика Вселенной: закон Хаббла, пекулярные скорости галактик, красное смещение, поверхностная яркость и парадокс Ольберса.

### **Критерии оценки выполнения контрольной работы**

#### **Отметка "Отлично"**

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

#### **Отметка "Хорошо"**

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### **1.2 Рефераты**

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

### **Темы рефератов**

- 1) Возникновения и основные этапы развития астрономии.

- 2) Принципы измерения времени. Системы счета времени. Календарь. Юлианские дни. Линия перемены дат.
- 3) Движение материальной точки под действием силы тяготения. Задача трех и более тел. Точки Лагранжа.
- 4) Определение масс небесных тел.
- 5) Движение искусственных спутников Земли.
- 6) Радиоастрономические наблюдения: радиотелескопы, радиоинтерферометры, метод апертурного синтеза. Рентгеновские телескопы и детекторы.
- 7) Планеты земной группы.
- 8) Планеты-гиганты.
- 9) Астероиды, планеты-карлики. Объекты пояса Койпера и облака Оорта. Малые тела Солнечной системы.
- 10) Экзопланеты. Методы обнаружения планет вокруг звезд.
- 11) Источники энергии звезд.
- 12) Межзвездная среда. Физические особенности разреженной космической среды: запрещенные линии, излучение нейтрального водорода, в замороженность магнитного поля.
- 13) Особенности эволюции звезд в тесных двойных системах.
- 14) Белые карлики: белые карлики в двойных системах, катаклизмические переменные и новые звезды.
- 15) Нейтронные звезды и пульсары.
- 16) Черные дыры.

### **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы

исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Общая астрофизика»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Общая астрофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ, является обязательной, проводится в форме зачета.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

Оценочные средства для промежуточного контроля полностью совпадают с оценочными средствами текущего контроля. Это означает, что студент должен ответить на вопросы. Различие текущего и промежуточного контроля заключается в том, что в текущем контроле достаточно большой удельный вес имеют тесты и контрольные работы, что позволяет менее строго относиться к зачету.

#### **2.1 Вопросы к зачету**

- 1) Предмет и задачи астрономии. Наблюдательный характер астрономии. Разделы астрономии. Практическое значение астрономии.
- 2) Видимые положения светил. Созвездия. Видимые движения звезд, Солнца, Луны и планет.
- 3) Географические координаты. Небесная сфера. Горизонтальная система небесных координат.
- 4) Первая и вторая системы экваториальных координат. Зависимость высоты полюса мира от астрономической широты места наблюдения. Явления, связанные с суточным вращением небесной сферы.
- 5) Видимые движения планет на фоне звезд. Законы Кеплера.

- 6) Элементы орбит планет. Основные задачи небесной механики.
- 7) Вращение Земли вокруг оси. Смена времен года на Земле.
- 8) Прецессия и нутация земной оси. Следствия прецессионного движения земной оси.
- 9) Орбита Луны и ее возмущения. Видимое движение и фазы Луны. Вращение и либрации Луны.
- 10) Солнечные затмения. Лунные затмения. Сарос.
- 11) Общие сведения о Солнце. Спектр и химический состав Солнца. Светимость Солнца и ее измерение. Температура верхних слоев Солнца.
- 12) Внутреннее строение Солнца. Конвективная зона. Гелиосейсмология.
- 13) Фотосфера. Внешние слои солнечной атмосферы. Хромосфера. Корона.
- 14) Активные образования в солнечной атмосфере. Цикл солнечной активности.
- 15) Общие сведения о планетах. Планетные оболочки, дифференциация недр. Поверхности планет и спутников.
- 16) Атмосферы, климат планет. Планеты и солнечный ветер, магнитосфера. Связь явлений на Солнце и планетах.
- 17) Планеты земной группы и планеты-гиганты.
- 18) Астероиды. Кометы, пылевая материя в межпланетном пространстве. Метеориты.
- 19) Происхождение Солнечной системы.
- 20) Общие сведения о звездах. Спектры и светимости звезд.
- 21) Статистические зависимости между основными характеристиками звезд. Атмосферы звезд.
- 22) Начальная стадия эволюции звезд.
- 23) Стадия главной последовательности.
- 24) Эволюция и переменность красных гигантов. Эволюция звезд с потерей массы.
- 25) Сверхновые звезды. Конечные стадии эволюции звезд. Рентгеновские источники излучения.
- 26) Объекты, принадлежащие нашей Галактике. Определение расстояний до звезд.
- 27) Распределение звезд в Галактике. Звездные скопления и их эволюция.
- 28) Пространственные скорости звезд и движение Солнечной системы. Вращение и масса Галактики.
- 29) Межзвездная пыль. Межзвездный газ. Космические лучи, галактическая корона и магнитное поле Галактики.
- 30) Общая структура Галактики. Проблема шкалы расстояний.
- 31) Структура и типы галактик. Определение расстояний до галактик.

- 32) Состав галактик. Физические свойства галактик. Активность ядер галактик и квазары.
- 33) Пространственное распределение и эволюция галактик.
- 34) Крупномасштабная структура Вселенной. Космологический принцип.
- 35) Модель однородной изотропной Вселенной, основанная на законах Ньютона.
- 36) Кинематика Вселенной: закон Хаббла, пекулярные скорости галактик, красное смещение, поверхностная яркость и парадокс Ольберса.
- 37) Динамика Вселенной: эволюция расширения, критическая плотность, влияние давления.
- 38) Релятивистская космология. Модель «горячей» Вселенной.
- 39) Проблема скрытой массы. Наблюдательные данные: кривые вращения галактик, распределение реликтового излучения, гравитационное линзирование. Кандидаты на роль темной материи: барионная и небарионная темная материя, первичные черные дыры. Холодная и горячая темная материя.
- 40) Наблюдательные эффекты темной энергии, ускорения расширения Вселенной. Парадокс Хаббла-Сэндиджа. Плотность темной энергии. Антитяготение. Гипотезы о природе темной энергии: космологическая постоянная, квинтэссенция.
- 41) Изменения координат светил при суточном движении. Суточное движение Солнца на разных широтах. Изменения экваториальных координат Солнца.
- 42) Астрономические каталоги и звездные карты.
- 43) Принципы измерения времени. Звездное время. Солнечное время. Связь солнечного времени со звездным.
- 44) Системы счета времени. Календарь. Юлианские дни. Линия перемены дат.
- 45) Движение материальной точки под действием силы тяготения. Закон сохранения энергии и типы орбит в задаче двух тел. Возмущенное движение.
- 46) Задача трех и более тел. Точки Лагранжа.
- 47) Определение масс небесных тел.
- 48) Основные задачи наблюдательной астрономии. Пропускание света земной атмосферой. «Точечные» и «протяженные» источники.
- 49) Оптические наблюдения: оптические телескопы, приемники излучения, звездные интерферометры.

- 50) Радиоастрономические наблюдения: радиотелескопы, радиоинтерферометры, метод апертурного синтеза. Рентгеновские телескопы и детекторы.
- 51) Система Плутон-Харон, планеты-карлики. Объекты пояса Койпера и облака Оорта.
- 52) Методы обнаружения планет вокруг звезд. Статистические зависимости экзопланет.
- 53) pp-цикл. Проблема солнечных нейтрино. CNO-цикл. Движение квантов в недрах Солнца и звезд.
- 54) Происхождение химических элементов до элементов железного пика. Уравнения внутреннего строения Солнца и звезд.
- 55) Основные составляющие и проявления межзвездной среды. Пропускание излучения межзвездной средой.
- 56) Физические особенности разреженной космической среды: запрещенные линии, излучение нейтрального водорода, замороженность магнитного поля.
- 57) Объемный нагрев и охлаждение межзвездной среды. Ионизованный водород и зоны НП. Горячий, или «корональный» газ.
- 58) Молекулярные облака, звездообразование и мазеры.
- 59) Особенности эволюции звезд в тесных двойных системах: приближение Роша и полость Роша, перенос масс. Стадии эволюции двойных систем.
- 60) Белые карлики: белые карлики в двойных системах, катаклизмические переменные и новые звезды.
- 61) Нейтронные звезды: внутреннее строение НЗ, оценки масс НЗ.
- 62) Свойства пульсаров: основные свойства, торможение вращения пульсаров. Рентгеновские пульсары.
- 63) Черные дыры. Аккреция на компактные звезды.

**Б1.В.01.05.01\_ФОС\_Неорганическая, органическая и физическая химия**

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Неорганическая, органическая и физическая химия»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Модуль I. Неорганическая и физическая химия	<b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроник и, анализирует	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств	УО-2 ПР-2 ПР-6	

2	Модуль II. Основы органической химии	способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	УО-2 ПР-2 ПР-6	
	Экзамен	ПК-7.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Введение в теорию квантовых измерений»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Неорганическая, органическая и физическая химия»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Неорганическая, органическая и физическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Неорганическая, органическая и физическая химия» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты контрольных и лабораторных работ, сдачи коллоквиумов, прохождения собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **1.1 Коллоквиум**

#### **Вопросы для собеседования на коллоквиумах:**

#### **Коллоквиум № 1. Общие вопросы неорганической химии**

- 1.** Атомно-молекулярное учение М.В. Ломоносова. Понятия: молекула, атом, химический элемент, простое и сложное вещество, аллотропия, относительные атомные и молекулярные массы, моль, молярная масса.
- 2.** Закон сохранения массы веществ.
- 3.** Закон постоянства состава.
- 4.** Закон эквивалентов.
- 5.** Закон Авогадро. Следствия из закона Авогадро.
- 6.** Газовые законы: Гей-Люссака, Бойля-Мариотта, Шарля, Менделеева-Клапейрона, закон парциальных давлений.

## а. Коллоквиум № 2. Строение атома и химическая связь

7. Развитие представлений о строении атома.
8. Планетарная модель Резенфорда.
9. Спектр и строение атома водорода.
10. Теория Бора.
11. Понятие о квантовых числах и принцип Паули. Максимальная емкость электронных оболочек.
12. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Правило Хунда.
13. Строение атомного ядра. Открытие нейтронов.
14. Методы исследования состава и строения атомных ядер.
15. Современные представления о строении атомных ядер.
16. Условия прочности атомного ядра. Дефект массы. Эффективный заряд ядра. Изотопы и изобары.
17. Соотношение между атомной массой, эквивалентом и валентностью. Правила Дюлонга-Пти, изоморфизма, фундаментальные атомные веса.
18. Периодический закон Д.И. Менделеева, его современное состояние. Перспективы развития Периодической системы.
19. Периодически изменяющиеся свойства элементов, их связь со строением электронных оболочек атомов. Радиусы атомов. Закономерности в изменении их величин.
20. Развитие представлений о валентности и химической связи.
21. Формальная степень окисления элемента в его соединениях.
22. Ионная связь.
23. Ненаправленность и ненасыщаемость электровалентных связей.
24. Зависимость кристаллической структуры от размеров ионов.
25. Основные кристаллические структуры.
26. Ковалентная связь.
27. Понятие о методе валентных связей и молекулярных орбиталей.
28.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связь.
29. Связывающие и разрыхляющие орбитали. Несвязывающие электроны.
30. Строение простейших двухатомных молекул с точки зрения метода молекулярных орбиталей.
31. Понятие о гибридизации связей.
32. Направленность и насыщаемость ковалентных связей.
33. Влияние неподеленных электронных пар на геометрию ковалентных молекул.
34. Металлическая связь.
35. Водородная связь.

**36.**Силы межмолекулярного взаимодействия.

**а. Коллоквиум № 3. Кинетика, термодинамика и химическое равновесие**

**37.**Признаки, по которым классифицируют реакции. Типы химических реакций

**38.**Термодинамические системы и термодинамический метод их описания.

**39.**Термическое равновесие системы. Термодинамические переменные.

**40.**Уравнение состояния идеального газа.

**41.**Теплота и работы различного рода.

**42.**Вычисление работы расширения для различных процессов и различных газов.

**43.**Первый закон термодинамики.

**44.**Закон Гесса и следствия из него.

**45.**Второй закон термодинамики и его различные формулировки.

**46.**Уравнение второго начала термодинамики.

**47.**Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии изолированной системы и направление процесса.

**48.**Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции.

**49.**Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов.

**50.**Химический потенциал.

**51.**Основные понятия химической кинетики.

**52.**Кинетические уравнения.

**53.**Определение константы скорости и порядка реакции.

**54.**Молекулярность элементарных реакций.

**55.**Зависимость константы скорости от температуры.

**56.**Методы определения порядка реакции.

**57.**Сложные реакции. Параллельные реакции.

**58.**Скорость химической реакции для гомогенной и гетерогенной реакции.

**59.**Закон действующих масс.

**60.**Зависимость скорости химической реакции от различных параметров. Правило Вант-Гоффа.

**61.**Теория соударений в применении к бимолекулярным реакциям различного типа.

**62.**Теория активированного комплекса в применении к бимолекулярным реакциям различного типа.

**63.**Мономолекулярные реакции.

**64.**Метод переходного состояния (активированного комплекса).

**65.**Химическое равновесие. Константа равновесия.

**66.**Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

67. Химическое равновесие в идеальных и неидеальных системах.  
68. Закон действия масс. Зависимость констант равновесия от температуры.

**а. Коллоквиум № 4. Растворы**

69. Молярная, нормальная, моляльная концентрации растворов. Титр раствора. Массовая и мольная доли.  
70. Осмос. Осмотическое давление.  
71. Закон Вант-Гоффа.  
72. Изотонический коэффициент.  
73. Законы Рауля.  
74. Температуры кипения и замерзания растворов.  
75. Теория электролитической диссоциации.  
76. Степень диссоциации. Зависимость от различных факторов.  
77. Сильные и слабые электролиты.  
78. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации.  
79. Закон разбавления Оствальда.  
80. Реакции ионного обмена. Условия одностороннего протекания реакций.  
81. Произведение растворимости. Условия образования осадков.  
82. Ионное произведение воды. Водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели.  
83. Методы определения рН.  
84. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.  
85. Факторы, усиливающие и ослабляющие гидролиз.  
86. Степень окисления.  
87. Окислительно-восстановительные реакции. Сущность окисления-восстановления.  
88. Восстановители и окислители.  
89. Классификация окислительно-восстановительных реакций.  
90. Метод электронного баланса.

**а. Коллоквиум № 5. Неорганические соединения**

91. Оксиды. Классификация, получение, свойства.  
92. Основания. Классификация, получение, свойства.  
93. Кислоты. Классификация, получение, свойства.  
94. Соли. Классификация, получение, свойства.  
95. Строение комплексных соединений.  
96. Координационная теория Вернера.  
97. Номенклатура комплексных соединений.  
98. Диссоциация и константа нестойкости комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений.

99. Теория кристаллического поля (ТКП). Окраска. Магнитный момент.
100. Комплексные соединения триады железа.
101. Комплексные соединения платиновых металлов.
102. Применение комплексных соединений в электронике и наноэлектронике.
103. Строение атомов неметаллов, нахождение в периодической системе, характерные степени окисления и координационные числа; распространенность в природе, основные минералы и руды.
104. Изменение свойств в подгруппе.
105. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств простых веществ и соединений.
106. Применение простых веществ и соединений, их роль в современных технологиях.
107. Расположение металлов в периодической системе.
108. Классификация металлов. Металлическое состояние.
109. Форма нахождения металлов в природе. Способы получения.
110. Физические свойства металлов.
111. Химические свойства металлов.
112. Сплавы металлов.

**а. Коллоквиум № 6. Органические соединения**

113. Основные понятия и определения в органической химии.
114. Классификация органических соединений.
115. Изомерия и номенклатура органических соединений.
116. Алканы. Способы синтеза.
117. Особенности строения и химических свойств алканов.
118. Алкены. Способы синтеза.
119. Особенности строения и химических свойств алкенов.
120. Алкины и алкадиены
121. Ароматические углеводороды
122. Спирты и фенолы. Способы синтеза. Особенности строения и химических свойств.
123. Амины. Способы синтеза. Особенности строения и химических свойств.
124. Диазосоединения (особенности строения, получения и химических свойств).
125. Альдегиды и кетоны. Способы синтеза. Особенности строения и химических свойств.
126. Карбоновые кислоты и их производные. Способы синтеза. Особенности строения и химических свойств.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

- студент владеет знаниями раздела в полном объеме, достаточно глубоко осмысливает дисциплину;
- самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное;
- четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности;
- хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности;
- увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами, владеет знаниями основных принципов неорганической, органической и физической химии

## **1.2Комплект типовых заданий для контрольной работы**

### **Контрольная работа «Эквивалент»**

#### **Вариант 1**

Задание 1. Рассчитайте молярную массу эквивалента металла, если при соединении 7,2 г металла с хлором было получено 28,2 г соли. Молярная масса эквивалента хлора равна 35,45 г/моль.

#### **Вариант 2**

Задание 1. Рассчитайте молярную массу эквивалента кислоты, если на нейтрализацию 9 г ее израсходовано 8 г гидроксида натрия.

### **Контрольная работа «Строение атома»**

#### **Вариант 1**

Задание 1. Напишите электронную формулу атома серы. К какому электронному семейству относится сера? Укажите валентные электроны, распределите их по энергетическим ячейкам в нормальном и возбужденных состояниях.

#### **Вариант 2**

Задание 1. Составьте электронную формулу атома титана и ионов титана  $Ti^{2+}$  и  $Ti^{4+}$ . К какому электронному семейству относится титан? Приведите электронные аналоги титана.

### **Контрольная работа «Химическая связь»**

#### **Вариант 1**

Задание 1. Объясните механизм образования молекулы  $SiF_6$  и иона  $[SiF_6]^{2-}$ .

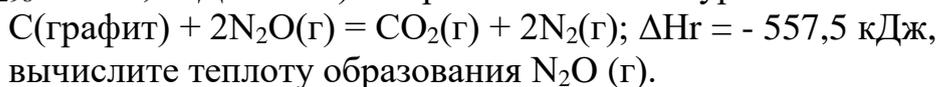
#### **Вариант 2**

Задание 1. Описать строение молекулы  $NH_3$  по методу валентных связей.

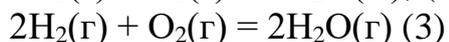
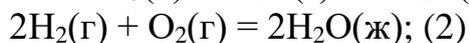
### **Контрольная работа «Химическая термодинамика»**

#### **Вариант 1**

Задание 1. Исходя из теплоты образования газообразного диоксида углерода ( $\Delta H_f^0_{298} = -393,5$  кДж/моль) и термохимического уравнения

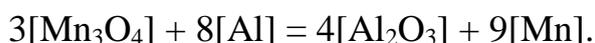


Задание 2. Не производя вычислений, определите знак изменения энтропии в следующих реакциях:

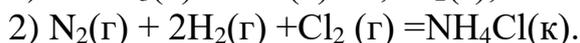


## Вариант 2

Задание 1. Рассчитать изменение энтальпии реакции в стандартных условиях:



Задание 2. Пользуясь справочными данными, определить возможность самопроизвольного протекания при 298,15 К следующих процессов в изолированных системах:



## Контрольная работа «Химическая кинетика»

### Вариант 1

Задание 1. Как изменится скорость реакции  $H_2 + Cl_2 = 2HCl$ , если концентрация реагентов увеличится в 3 раза?

### Вариант 2

Задание 1. Реакция между веществами А и В протекает по уравнению  $2A + B = C$ ; концентрация вещества А равна 6 моль/л, а вещества В – 5 моль/л. Константа скорости реакции равна  $0,5 \text{ л}^2\text{моль}^{-2}\text{с}^{-1}$ . Вычислите скорость химической реакции в начальный момент и в тот момент, когда в реакционной смеси останется 45 % вещества В.

## Контрольная работа «Химическое равновесие»

### Вариант 1

Задание 1. При некоторой температуре константа диссоциации йодоводорода на простые вещества равна  $6,25 \cdot 10^{-2}$ . Какой процент  $HI$  диссоциирует при этой температуре?

### Вариант 2

Задание 1. В системе  $A(\text{г.}) + 2B(\text{г.}) = C(\text{г.})$  равновесные концентрации равны:  $[A] = 0,06$  моль/л;  $[B] = 0,12$  моль/л;  $[C] = 0,216$  моль/л. Найти константу равновесия реакции и исходные концентрации веществ А и В.

## Контрольная работа «Коллигативные свойства растворов»

### Вариант 1

Задание 1. Навеска вещества массой 12,42 г растворена в воде объемом 500

мл. Давление пара полученного раствора при 25 °С равно 3297,8 Па. Рассчитать молярную массу растворенного вещества?

Задание 2. Вычислите температуру кристаллизации раствора мочевины  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , содержащего 5 г мочевины в 150 г воды. Криоскопическая константа воды 1,86°С.

Вариант 2

Задание 1. Раствор, содержащий 3,04 г камфоры  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{O}$  в 100 г бензола, кипит при 80,714 °С. Температура кипения бензола равна +80,2 °С. Вычислите эбулиоскопическую константу бензола.

Задание 2. Вычислите осмотическое давление раствора, содержащего в 1,4 л 63 г глюкозы  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  при 0°С.

### Контрольная работа «Способы выражения состава растворов»

Вариант 1

Задание 1. Определить массовую долю хлороводородной кислоты, если в 1 л воды растворили 350 л  $\text{HCl}$  (н. у.).

Задание 2. Какие объемы растворов гидроксида калия с  $\omega_1(\text{KOH}) = 50\%$  ( $\rho_1 = 1,51$  г/мл) и с  $\omega_2(\text{KOH}) = 10\%$  ( $\rho_2 = 1,1$  г/мл) необходимо использовать для приготовления одного литра раствора гидроксида калия с  $\omega(\text{KOH}) = 20\%$  ( $\rho = 1,19$  г/мл)?

Вариант 2

Задание 1. К 50 мл раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\omega_1 = 48\%$ ,  $\rho = 1,38$  г/мл) добавили 950 мл воды. Определить массовую долю  $\text{H}_2\text{SO}_4$  в полученном растворе.

Задание 2. В 300 мл раствора содержится 40 г сульфата натрия. Определите молярную концентрацию раствора.

### Контрольная работа «Электролитическая ионизация»

Вариант 1

Задание 1. Рассчитать pH 25 % раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$ . Плотность раствора 0,9 г/мл.

Вариант 2

Задание 1. Рассчитать концентрацию ионов водорода в растворе аммиака с концентрацией 1,5 моль/л ( $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ).

### Контрольная работа «Гидролиз солей»

Вариант 1

Задание 1. Чему равна степень гидролиза и значение pH сульфита натрия в растворе концентрации 0,1 моль/л?

Задание 2. Составить молекулярное и ионное уравнения гидролиза нитрата аммония.

Вариант 2

Задание 1. Вычислите константу гидролиза и степень гидролиза раствора

сульфата хрома  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ , рН которого равен 3.

Задание 2. Составить молекулярное и ионное уравнения гидролиза сульфида натрия.

### **Контрольная работа «Окислительно-восстановительные процессы»**

#### **Вариант 1**

Задание 1. Напишите уравнение реакции окисления дисульфида железа (II) концентрированной азотной кислотой. Составьте схему электронно-ионного баланса.

Задание 2. Установить возможность самопроизвольного окисления азотистой кислоты до азотной свободным бромом и йодом.

#### **Вариант 2**

Задание 1. С помощью ионно-электронных уравнений расставить коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций



Задание 2. Определить направление возможного самопроизвольного протекания реакции  $2\text{Hg} + 2\text{Ag}^+ = \text{Hg}_2^{2+} + 2\text{Ag}$  при следующих концентрациях (моль/л) участвующих в реакции ионов:  $[\text{Ag}^+] = 10^{-4}$ ;  $[\text{Hg}_2^{2+}] = 10^{-1}$ .

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

- студент владеет знаниями изучаемого раздела в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину;

- самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное;

- четко формирует ответы, свободно читает результаты анализов и других исследований и решает ситуационные задачи повышенной сложности;

- хорошо знаком с основной литературой и методами исследования в объеме, необходимом для практической деятельности;

- увязывает теоретические аспекты предмета с практическими задачами, владеет знаниями основных принципов химии

### **1.3 Комплект типовых лабораторных работ**

**Лабораторная работа 1.** Правила работы в химической лаборатории. Правила техники безопасности. Знакомство с химической посудой и приборами.

**Лабораторная работа 2.** Классы неорганических соединений

**Лабораторная работа 3.** Изучение зависимости скорости химических реакций от различных факторов.

**Лабораторная работа 4.** Приготовление раствора кислоты заданной концентрации. Титрование.

**Лабораторная работа 5.** Свойства растворов электролитов

**Лабораторная работа 6.** Гидролиз солей

**Лабораторная работа 7.** Окислительно-восстановительные процессы

**Лабораторная работа 8.** Качественное определение катионов и анионов солей

**Лабораторная работа 9.** Комплексные соединения

**Лабораторная работа 10.** Очистка органических соединений и определение физических констант.

**Лабораторная работа 11.** Элементный качественный анализ органических соединений

**Лабораторная работа 12.** Качественный функциональный анализ органических соединений.

**Лабораторная работа 13.** Кислородсодержащие органические соединения и их производные.

**Лабораторная работа 14.** Азотсодержащие органические соединения и их производные.

**Лабораторная работа 15.** Определение интегральной теплоты растворения соли.

**Лабораторная работа 16.** Определение электрохимических характеристик слабых электролитов

### **Оформление отчета по лабораторной работе**

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул).

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

интервал межстрочный – полуторный;

шрифт – Times New Roman;

размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);

выравнивание текста – «по ширине»;

поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не

ставиться, на следующей странице проставляется цифра «2» и т.д.).

Режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

#### **Оценивание лабораторных работ проводится по критериям:**

- Полнота и качество выполненных заданий;
- Теоретическое обоснование полученного результата;
- Качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- Отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием темы.

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, уравнения реакций, таблицы, методику проведения лабораторных опытов, список литературы, расчеты и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

Выводы – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы).

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Неорганическая, органическая и физическая химия»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Неорганическая, органическая и физическая химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **2.1. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Атомно-молекулярное учение М.В.<sup>8</sup> Ломоносова.

2. Количественные законы химии.
3. Газовые законы химии.
4. Строение атома. Теория Бора.
5. Понятие о квантовых числах и принцип Паули. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей. Правило Хунда.
6. Периодический закон Д.И. Менделеева, его современное состояние.
7. Ионная связь.
8. Ненаправленность и ненасыщаемость электровалентных связей.
9. Ковалентная связь. Понятие о методе валентных связей и молекулярных орбиталей.
10. Понятие о гибридизации связей. Направленность и насыщаемость ковалентных связей.
11. Металлическая связь. Водородная связь. Силы межмолекулярного взаимодействия.
12. Термическое равновесие системы. Термодинамические переменные.
13. Теплота и работы различного рода.
14. Закон Гесса и следствия из него.
15. Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Уравнение второго начала термодинамики.
16. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов.
17. Скорость химической реакции для гомогенной и гетерогенной реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа.
18. Метод переходного состояния (активированного комплекса).
19. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.
20. Коллигативные свойства растворов. Изотонический коэффициент.
21. Теория электролитической диссоциации.
22. Сильные и слабые электролиты.
23. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
24. Ионное произведение воды. Водородный (рН) и гидроксильный (рОН) показатели.
25. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.
26. Окислительно-восстановительные реакции.
27. Кислоты и основания. Классификация, получение, свойства.
28. Соли. Классификация, получение, свойства.
29. Координационная теория Вернера.
30. Теория кристаллического поля (ТКП).
31. Теория Бутлерова.
32. Алканы. Строение. Способы синтеза.
33. Алкены. Строение. Способы синтеза.
34. Алкины и алкадиены. Строение. Способы синтеза.

35. Ароматические углеводороды. Строение. Способы синтеза.
36. Спирты и фенолы. Способы синтеза. Особенности строения и химических свойств.
37. Амины. Способы синтеза. Особенности строения и химических свойств.
38. Диазосоединения (особенности строения, получения и химических свойств).
39. Альдегиды и кетоны. Способы синтеза. Особенности строения и химических свойств.
40. Карбоновые кислоты и их производные. Способы синтеза. Особенности строения и химических свойств.

## Б1.В.01.05.02\_ФОС Аморфные неорганические материалы

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Аморфные неорганические материалы»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение. Полимерные материалы.	<b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок	УО-2 ПР-4	
				УО-2 ПР-4	
УО-2 ПР-4					
УО-2 ПР-4					
2	Раздел II. Неорганические неметаллические материалы.			УО-2 ПР-4	
3	Раздел III. Композитные материалы			УО-2 ПР-4	
4	Раздел IV. Аморфные металлы			УО-2 ПР-4	

			электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин		
	Зачет	ПК-7.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Аморфные неорганические материалы»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Аморфные неорганические материалы»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Аморфные неорганические материалы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий собеседования и практических работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

#### **1.1 Вопросы для коллоквиумов**

1. Производство полиэтилена высокого давления и изделий на его основе
2. Производство полиэтилена низкого давления и изделий на его основе
3. Производство полипропилена и изделий на его основе
4. Производство эмульсионного поливинилхлорида и изделий на его основе
5. Производство суспензионного поливинилхлорида и изделий на его основе
6. Производство полиакрилонитрила и изделий на его основе

7. Производство полиамида и изделий на его основе
8. Производство полиэтилентерефталата и изделий на его основе
9. Производство полиарилатов и изделий на его основе
10. Производство поликарбоната и изделий на его основе
11. Производство полиметилметакрилата и изделий на его основе
12. Производство политетрафторэтилена и изделий на его основе
13. Производство политрифторхлорэтилена и изделий на его основе
14. Производство поливинилацетата и изделий на его основе
15. Производство кремнийорганических соединений и пластических масс на их основе
16. Производство титаноорганических смол и пластических масс на их основе
17. Полиуретаны и изделий на их основе
18. Производство эпоксидных смол и их применение
19. Производство ненасыщенных полиэфиров и изделий на их основе
20. Производство простых полиэфиров и изделий на их основе
21. Производство полимочевин и изделий на их основе
22. Мочевино-формальдегидные смолы и область их применения
23. Меламино-формальдегидные смолы и область их применения
24. Анилино-формальдегидные смолы и область их применения
25. Новолачные смолы
26. Резольные смолы
27. Производство полистирола и изделий на его основе
28. Производство полиизобутилена и изделий на его основе
29. Композиты на основе полимеров
30. Матрица композитных материалов: металлы, полимеры, стекло, керамика
31. Металлическая матрица
32. Волокнистый наполнитель композитных материалов
33. Огнеупоры .Понятие огнеупоров. Их назначение.

34. Классификация огнеупоров.
35. Классификация огнеупорных изделий.
36. Стадии получения огнеупоров.
37. Виды и свойства кремнеземистых огнеупоров.
38. Алюмосиликатные огнеупоры
39. Виды полукислых огнеупорных материалов.
40. Шамотные огнеупоры.
41. Цирконистые материалы.
42. Аморфные металлические сплавы
43. Методы получения аморфных сплавов
44. Механические свойства
45. Физические свойства
46. Применение аморфных сплавов

Таблица - Критерии оценки вопросов для коллоквиума

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
Повышенный	Студент выразил и аргументировал своё мнение по сформулированной проблеме, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86
Базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85 – 76

Пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75 – 61
Уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60 – 0

## 1.2. Темы для рефератов

1. Полимеры: Связующее вещество.
2. Наполнители, пластификаторы .стабилизаторы полимеров
3. Отвердители полимеров
4. Красители и пигменты, смазывающие вещества, специальные химические добавки к полимерам
5. Термореактопласты и изделия на их основе
6. Газонаполненные полимеры.
7. Методы переработки пластических масс
8. Керамические материалы, понятие, классификация
9. Состав керамических материалов
10. Операции технологии изготовления керамических материалов
11. Достоинства и недостатки керамики
12. Применение керамических материалов.
13. Стекло, виды стекол, элементарные стекла.
14. Деление стекол на классы и по группам.
15. Класс оксидных стекол. Силикатные стекла: брутто-формула, общая характеристика, области применения.
16. Боратные и фосфатные стекла: свойства, области применения
17. Галогенидные стекла (фторобериллатные, хлоридные, водородо-

фторидные). Халькогенидные и смешанные стекла. Состав, применение.

18. Функциональные материалы для стекла.

### **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Аморфные неорганические материалы»**

#### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Аморфные неорганические материалы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## 2.1. Вопросы к экзамену

1. Цели и задачи курса «Неметаллические и аморфные материалы»
2. Общая характеристика аморфных тел
3. Неметаллические материалы
4. Аморфные металлические сплавы
5. Полимерные материалы
6. Классификация полимеров.
7. Особые свойства ПМ
8. Недостатки ПМ
9. Методы переработки ПМ в изделия
10. Потребителями ПМ
11. Полиэтилен
12. Форма макромолекул
13. Пространственные полимеры
14. Формы макромолекул полимеров
15. Элементы надмолекулярной структуры полимеров
16. Полярные и неполярные полимеры
17. Термопластичные и термореактивные полимеры
18. Полимеры: Связующее вещество.
19. Наполнители, пластификаторы .стабилизаторы полимеров
20. Отвердители полимеров
21. Красители и пигменты, смазывающие вещества, специальные химические добавки к полимерам
22. Термореактопласты и изделия на их основе
23. Газонаполненные полимеры.
24. Методы переработки пластических масс
25. Керамические материалы, понятие, классификация
26. Состав керамических материалов

27. Операции технологии изготовления керамических материалов
28. Достоинства и недостатки керамики
29. Применение керамических материалов.
30. Стекло, виды стекол, элементарные стекла.
31. Деление стекол на классы и по группам.
32. Класс оксидных стекол. Силикатные стекла: брутто-формула, общая характеристика, области применения.
33. Боратные и фосфатные стекла: свойства, области применения
34. Галогенидные стекла (фторобериллатные, хлоридные, водородо-фторидные). Халькогенидные и смешанные стекла. Состав, применение.
35. Функциональные материалы для стекла.
36. Понятие о композитных материалах
37. Общие сведения о композитных материалах
38. Матрица композитных материалов: металлы, полимеры, стекло, керамика
39. Металлическая матрица
40. Волокнистый наполнитель композитных материалов
41. Огнеупоры .Понятие огнеупоров. Их назначение.
42. Классификация огнеупоров.
43. Классификация огнеупорных изделий.
44. Стадии получения огнеупоров.
45. Виды и свойства кремнеземистых огнеупоров.
46. Алюмосиликатные огнеупоры
47. Виды полукислых огнеупорных материалов.
48. Шамотные огнеупоры.
49. Цирконистые материалы.
50. Аморфные металлические сплавы
51. Методы получения аморфных сплавов
52. Механические свойства
53. Физические свойства

## 54. Применение аморфных сплавов

Требования к представлению и оцениванию материалов на экзамене (результатов):

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### Б1.В.01.05.03 \_ФОС\_ Материалы электронной техники

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Материалы электронной техники»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Проводники	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок	ПР-1 ПР-2	
2	Раздел II. Полупроводники.	Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	Пр-1 ПР-2	
3	Раздел III. Диэлектрики		Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а	ПР-1 ПР-2	

4	Раздел IV. Магнитные материалы.		<p>также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>	<p>ПР-1 ПР-2</p>	
2	Зачет	ПК-7.1			<p>УО-1 ПР-1 ПР-2</p>

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Введение в теорию квантовых измерений»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»/ «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»/ «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»/ «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»/ «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 1. Текущая аттестация по дисциплине «Материалы электронной техники»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Материалы электронной техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Материалы электронной техники» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ и экзамена) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1 Тестовые задания (ПР-1)

Контрольная работа состоит из теста из 40 вопросов и решения 3 задач.

##### Раздел 1.

1. Магнитными свойствами могут обладать  
Диэлектрики  
Металлы  
Полупроводники  
Все вышеперечисленные материалы
2. Удельное сопротивление материала  $100 \text{ (Ом} \cdot \text{м)}$ . К какой категории материалов его следует отнести?  
Металлы  
Полупроводники  
Диэлектрики  
Ни одна категория не подходит
3. В каких системах значение положительной кинетической энергии частиц на стабильной круговой орбите всегда равно половине потенциальной энергии?  
В системах, в которых силы взаимодействия прямо пропорциональны радиусу  
В системах, в которых силы взаимодействия обратно пропорциональны радиусу  
В системах, в которых силы взаимодействия прямо пропорциональны квадрату радиуса  
В системах, в которых силы взаимодействия обратно пропорциональны

квадрату радиуса

4. Какое количество энергии высвободится при переходе электрона с пятой на третью орбиту в атоме водорода?  
1,115 эВ  
1,031 эВ  
0,967 эВ  
0,922 эВ
5. Размеры атомов порядка одного или нескольких  
Микрометров  
Нанометров  
Ангстрем  
Пикометров
6. В основе гомеоплярной связи лежит  
Магнитное взаимодействие  
Слабое взаимодействие  
Обменное взаимодействие  
Сильное взаимодействие
7. В кристалле КСl проявляется связь  
Ковалентная полярная  
Ковалентная неполярная  
Ионная  
Металлическая
8. Какая связь самая слабая из ковалентной, ионной, металлической и водородной?  
Ковалентная  
Ионная  
Металлическая  
Водородная
9. В общем случае объемная элементарная ячейка имеет форму  
Тетраэдра  
Параллелепипеда  
Октаэдра  
Пентагона
10. Операция перемещения кристалла как целого параллельно самому себя, описываемую вектором  $T = n_1a + n_2b + n_3c$  называется  
Инверсией  
Переносом  
Трансляцией  
Отражением
11. Элементарная ячейка, содержащая такое же число атомов, что и базисе, в кристаллографии называется  
Примитивной  
Обратной  
Прямой

- Простой
12. Двумерных решеток Бравэ имеется всего
- Четыре
  - Пять
  - Шесть
  - Двенадцать
13. Сколько атомов приходится на одну элементарную ячейку объемноцентрированной кубической решетки?
- 1
  - 2
  - 4
  - 8
14. Какое направление перпендикулярно плоскости (112)
- $[-1-10]$
  - $[110]$
  - $[-1-12]$
  - $[-1-1-2]$
15. Сколько атомов приходится на одну элементарную ячейку алмазоподобной решетки?
- 1
  - 4
  - 8
  - 12
16. Ширина разрешенных зон при перемещении вверх по энергетической шкале в твердом теле
- Убывает
  - Возрастает
  - Не изменяется
17. Средняя кинетическая энергия тепловых колебаний атомов при комнатной температуре равна
- 4 эВ
  - 0,4 эВ
  - 0,04 эВ
  - 4 мЭв
18. Энергия Ферми в металлах обычно равна
- 0,03-0,1 эВ
  - 0,1-3 эВ
  - 3-15 эВ
  - 15-50 эВ
19. Вероятность обнаружить электрон на уровне Ферми при комнатной температуре равна
- 0
  - 50%
  - 100%

20. Как плотность состояний зависит от энергии вблизи краев зоны?
- Пропорционально  $\sqrt{E}$
  - Не зависит
  - Пропорционально  $\sqrt[3]{E}$
  - Обратно пропорционально  $\sqrt[3]{E}$
21. В металлах длины электронных волн де Бройля составляют
- 1-3 ангстрем
  - 3-7 ангстрем
  - 1-5 нанометров
  - 5-10 нанометров
22. В металлах удельное сопротивление с увеличением температуры
- Линейно убывает
  - Экспоненциально убывает
  - Линейно возрастает
  - Экспоненциально возрастает
23. Обычно при плавлении металла его удельное сопротивление
- Убывает
  - Возрастает
  - Значительно не меняется
  - Не меняется совсем
24.  $\rho = \rho_T + \rho_{ост}$  – это правило
- Линде
  - Нордгейма
  - Дебая
  - Маттисена
25. Представим, что серебро не образует твердый раствор с вольфрамом ни при какой концентрации сплава. Тогда при добавлении в решетку вольфрама 10 ат. % серебра справедливо ожидать
- Увеличение удельного сопротивления
  - Уменьшение удельного сопротивления
26. Предположим, Cu и Au образуют твердый раствор во всем интервале концентраций сплава, но сплав сохраняет неупорядоченную структуру. При каком составе сплавов Cu-Au будет наблюдаться максимум удельного сопротивления?
- 100%-0
  - 0-100%
  - 50%-50%
27. Каким материалом лучше всего экранировать высокочастотное ЭЛМ излучение?
- Проводящим, немагнитным
  - Непроводящим, магнитным
  - Проводящим, магнитным
  - Непроводящим, немагнитным

28. Температурный коэффициент удельного сопротивления структурно  
несплошных металлических пленок обычно  
Положителен  
Отрицателен
29. Работа термопар основывается на эффекте  
Дебая  
Пельтье  
Зеебека  
Томсона
30. Удельная термоЭДС для металлов обычно составляет  
Несколько мВ/К  
Несколько мкВ/К  
Несколько нВ/К
31. Какой материал обладает наименьшим объемным удельным  
сопротивлением?  
Медь  
Серебро  
Золото  
Алюминий
32. Какая примесь наиболее вредна для электротехнических свойств меди?  
Азот  
Кремний  
Цинк  
Кислород
33. Что из нижеперечисленного верно?  
Алюминиевые контакты с медью следует оберегать от влаги  
Алюминий обеспечивает меньшую проводимость на единицу массы по  
сравнению с медью  
Отожженный алюминий в три раза более прочен на разрыв, чем медь  
Поверхность алюминия на воздухе практически не окисляется
34. Термопара К-типа состоит из соединения  
Вольфрама и рения  
Хромеля и копеля  
Хромеля и алюмеля  
Копеля и родия
35. Какие утверждения верны?  
Нихромовые сплавы используются в трубчатых электронагревателях  
Нихромовые сплавы используются для изготовления термопар  
Нихромовые сплавы достаточно хорошо переносят резкие перепады  
температур  
Температурные коэффициенты удельного сопротивления нихромов и их  
окислов близки  
Все вышеперечисленное верно

36. Для снижения работы выхода вольфрамовых катодов применяют легирование  
Рением  
Рутением  
Торием  
Ванадием
37. Какой материал из нижеперечисленных вариантов ответа обладает самой высокой температурой плавления?  
Рений  
Тантал  
Родий  
Вольфрам
38. Какой тугоплавкий материал из нижеперечисленных вариантов ответа наиболее пластичен при нагревании в вакууме?  
Молибден  
Тантал  
Вольфрам  
Рений
39. Почему серебро меньше используется как материал контактных площадок, чем золото?  
Серебро имеет плохую адгезию к диэлектрикам  
Серебро плохо паяется  
Серебро плохо отводит тепло  
Серебро интенсивно окисляется на воздухе
40. Карбон – это  
Стеклопластик  
Графеновый композит  
Углепластик  
Композит из углеродных нанотрубок

## **Раздел 2.**

1. Если в полупроводнике примесная зона перекрывается с зоной проводимости, то такой полупроводник называется  
Собственным  
Вырожденным  
Невырожденным  
Неравновесным
2. Скорость тепловой генерации носителей заряда в полупроводнике тем выше, чем  
Чем выше температура и больше ширина запрещенной зоны  
Чем выше температура и меньше ширина запрещенной зоны  
Чем ниже температура и больше ширина запрещенной зоны  
Чем ниже температура и меньше ширина запрещенной зоны

3. Функция  $\frac{1}{1+\exp\left(\frac{E_F-E}{kT}\right)}$  описывает вероятность обнаружения на данном энергетическом уровне
- Электрона по статистике Ферми-Дирака
  - Дырки по статистике Ферми-Дирака
  - Электрона по статистике Максвелла-Больцмана
  - Дырки по статистике Максвелла-Больцмана
4. В кремнии каждый атом имеет число ближайших соседей равное
- 4
  - 6
  - 8
  - 12
5. Выберите верное утверждение
- Если примесные атомы находятся в узлах кристаллической решетки, то их называют примесями внедрения. Вакансии могут играть роль примесей.
- Если примесные атомы находятся в междоузлиях, то их называют примесями внедрения. Вакансии не могут играть роль примесей.
- Если примесные атомы находятся в узлах кристаллической решетки, то их называют примесями замещения. Вакансии могут играть роль примесей.
- Если примесные атомы находятся в междоузлиях, то их называют примесями замещения. Вакансии могут играть роль примесей.
6. Какие химические элементы являются донорными примесями в кремнии?
- Мышьяк, сурьма, таллий
  - Фосфор, мышьяк, сурьма
  - Сурьма, индий, висмут
  - Алюминий, галлий, индий
7. Предположим, что  $\epsilon^2$  в данном полупроводнике равно 10. Какой будет энергия ионизации атома данного полупроводника, считая электрон за свободную частицу до и после ионизации?
- $\approx 1,48$  эВ
  - $\approx 1,36$  эВ
  - $\approx 1,28$  эВ
  - $\approx 1,08$  эВ
8. Какую физическую характеристику собственного полупроводника можно определить по наклону линейной зависимости  $\ln(n) = f(1/T)$
- Эффективную массу электронов
  - Энергию ионизации примеси
  - Ширину запрещенной зоны
  - Эффективную плотность состояний
9. Где лежит уровень Ферми в полупроводнике n-типа при нулевой абсолютной температуре?
- Посередине запрещенной зоны

- Между потолком валентной зоны и примесными уровнями  
 Между примесными уровнями и дном свободной зоны  
 Совпадает с примесными уровнями
10. Подвижность носителей в полупроводнике – это  
 Отношение плотности тока к напряженности электрического поля  
 Произведение заряда на концентрацию носителей  
 Отношение скорости дрейфа к напряженности электрического поля  
 Произведение заряда электрона на его время жизни
11. Как изменится положение максимума температурной зависимости подвижности в полупроводнике, если уменьшить концентрацию примеси?  
 Сместится в сторону меньших температур  
 Сместится в сторону больших температур  
 Не изменится
12. Закон действующих масс применим к полупроводникам  
 В температурном диапазоне собственной электропроводности  
 При любой температуре, кроме абсолютного нуля  
 В равновесном состоянии  
 Невырожденным
13. Какой процесс наиболее вероятен?  
 Прямая рекомбинация электрона и дырки  
 Рекомбинация электрона и дырки с участием ловушки захвата  
 Рекомбинация электрона и дырки с участием глубокого примесного уровня  
 Рекомбинация с образованием экситона
14. Энергетические уровни каких объектов находятся ближе к середине запрещенной зоны в полупроводниках?  
 Ловушек захвата  
 Донорных примесей  
 Акцепторных примесей  
 Ловушек рекомбинации
15. Во сколько раз уменьшится неравновесная концентрация электронов при прекращении возбуждения за промежуток времени, равный удвоенному времени жизни?  
 5,43  
 6,82  
 7,39  
 8,58
16. Что является причиной диффузионного тока в полупроводниках?  
 Переменное во времени электрическое поле  
 Дивергенция напряженности электрического поля  
 Градиент концентрации носителей  
 Ротор магнитной индукции

17. Количество световой энергии, поглощенное слоем полупроводника пропорционально  
 Показателю поглощения  
 Интенсивности излучения  
 Толщине слоя  
 Все варианты верны
18. Ширина запрещенной зоны может быть определена  
 По зависимости  $\ln(n) = f(1/T)$ , где  $n$  – концентрация,  $T$  – температура  
 По зависимости  $I = f(x)$ , где  $I$  – интенсивность света,  $x$  – глубина  
 По зависимости  $\alpha = f(\lambda)$ , где  $\alpha$  – показатель поглощения,  $\lambda$  – длина волны излучения  
 По зависимости  $\gamma = f(n)$ , где  $\gamma$  – удельная проводимость,  $n$  – концентрация носителей заряда
19. Экситон – это  
 Два электрона, связанные посредством фонона  
 Система из электростатически взаимодействующих электрона и дырки  
 Фотон, образующийся при непрямом переходе электрона  
 Две дырки, связанные посредством отрицательно заряженного иона
20. Показатель поглощения носителями заряда в полупроводниках увеличивается  
 Пропорционально  $\lambda$   
 Пропорционально  $\lambda^2$   
 Обратно пропорционально  $\lambda$   
 Обратно пропорционально  $\lambda^2$
21. Какие из нижеперечисленных механизмов являются фотоактивными  
 Собственное  
 Примесное  
 Поглощение носителями заряда  
 Поглощение решеткой  
 Экситонное
22. Скорость оптической генерации носителей заряда определяется  
 Интенсивностью света, показателем поглощения и временем жизни  
 Временем жизни, показателем поглощения и квантовым выходом внутреннего фотоэффекта  
 Интенсивностью света, временем жизни и показателем поглощения  
 Показателем поглощения, интенсивностью света и квантовым выходом внутреннего фотоэффекта
23. Выберите правильное утверждение  
 Чем меньше время жизни неравновесных носителей заряда, тем меньше скорость рекомбинации и больше фотопроводимость  
 Чем больше время жизни неравновесных носителей заряда, тем меньше скорость рекомбинации и больше фотопроводимость  
 Чем меньше время жизни неравновесных носителей заряда, тем больше

скорость рекомбинации и больше фотопроводимость

Чем больше время жизни неравновесных носителей заряда, тем меньше скорость рекомбинации и меньше фотопроводимость

24. Почему зависимость фотопроводимости от интенсивности облучения отстает от линейной функции при высоких интенсивностях?

Потому что подвижность начинает уменьшаться из-за роста концентрации свободных носителей

Потому что длина свободного пробега начинает увеличиваться из-за роста подвижности

Потому что уменьшается рекомбинация из-за роста концентрации свободных носителей

Потому что часть ловушек захвата становится ловушками рекомбинации, следовательно, уменьшается время жизни

25. Какой люминесценции не существует?

Фотолюминесценция

Электролюминесценция

Катодолюминесценция

Хемилюминесценция

26. Можно ли определить по знаку термоЭДС концентрация какого типа примеси (доноров или акцепторов) выше в данном полупроводнике?

Можно

Нельзя ни при каких условиях

Можно, если известны подвижности носителей

Можно, если известна ширина запрещенной зоны

27. Какую физическую величину можно определить с помощью датчика Холла?

Напряженность электрического поля

Магнитную индукцию

Температуру

Давление окружающей атмосферы

28. Как подвижность изменяется с увеличением электрического поля в области сильных электрических полей?

Уменьшается

Увеличивается

Может и уменьшаться, и увеличиваться

Не изменяется

29. Каких полупроводников не существует?

Жидких

Органических

Обменных

Магнитных

30. Какой тип связи характерен для простых полупроводников (кремний, германий)?

Ковалентный неполярный

- Ионный  
Ковалентный полярный  
Донорно-акцепторный
31. Среди перечисленных полупроводников у какого меньше ширина запрещенной зоны: германий, кремний, арсенид галлия, фосфид индия?  
Германий  
Кремний  
Арсенид галлия  
Фосфид индия
32. В каком случае каждое последующее действие идет после предыдущего (необязательно сразу) при получении кремниевых пластин?  
Метод Чохральского, метод зонной плавки, травление, полировка  
Метод зонной плавки, метод Чохральского, нарезка пластин, полировка  
Метод Чохральского, метод зонной плавки, травление, создание базовых срезов  
Метод зонной плавки, метод Чохральского, шлифовка, полировка
33. Назовите преимущества кремния по сравнению с германием для изготовления электронных приборов.  
У кремния больше ширина запрещенной зоны  
В кремнии подвижность носителей заряда выше  
У кремния оксидный слой более стабильный  
Кремния больше в природе
34. Какими свойствами характеризуется карбид кремния как материал электронной техники?  
Мягкий  
Хорошо растворяется в кислотах  
Имеет нестабильные электрические характеристики  
Люминесцирует в видимой области спектра
35. Соединения  $A^{III}B^V$  кристаллизуются в решетке типа  
Алмаз  
Сфалерит, за исключением нитридов  
Шпинель, за исключением фосфидов  
Вюрцит, за исключением антимонидов
36. Какой тип связи характерен для соединений  $A^{III}B^V$ ?  
Ковалентный неполярный  
Ионный  
Ковалентный полярный  
Донорно-акцепторный
37. Соединения  $A^{III}B^V$  получают  
По схеме двухтемпературного синтеза  
Методом вытягивания из расплава  
Эпитаксиальным наращиванием  
Всеми перечисленными способами

38. Почему так интересны твердые растворы замещения соединений  $A^{III}B^V$ ?  
В них можно плавно контролировать  
Ширину запрещенной зоны  
Концентрацию примесей  
Диэлектрическую проницаемость  
Время жизни неравновесных носителей

39. Соединения  $A^{II}B^{VI}$  получают  
Методом вытягивания из расплава  
Методом зонной плавки  
По реакциям обменного разложения  
Всеми перечисленными способами

40. Чем интересны соединения  $A^{II}B^{VI}$ ?

- С их помощью изготавливают силовые диоды  
На их основе делают люминофоры  
Они используются в сверхбыстрых диодах  
Они незаменимы в производстве детекторов инфракрасного излучения

### Раздел 3.

1. Выберите правильное значение электрической постоянной (СИ)

- $13,65 \cdot 10^{-12}$  Ф/м  
 $10,38 \cdot 10^{-12}$  Ф/м  
 $8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м  
 $5,43 \cdot 10^{-12}$  Ф/м

2. Поляризованность

- это векторная физическая величина, равная отношению электрического момента элемента диэлектрика к объему этого элемента  
для однородного плоского диэлектрика в равномерном электрическом поле – это поверхностная плотность связанных зарядов  
- это способность различных материалов поляризоваться в электрическом поле  
- это состояние диэлектрика, характеризующееся наличием электрического момента у любого элемента его объема

3. Самый быстрый механизм поляризации

- Электронный  
Ионный  
Миграционный  
Спонтанный

4. С повышением температуры диэлектрическая проницаемость в диэлектриках, обусловленная ионной поляризацией

- Увеличивается  
Уменьшается  
Не изменяется  
Уменьшается до температуры Кюри, затем обращается в ноль

5. Время релаксации диэлектрика – это

- Промежуток времени, в течение которого неравновесная концентрация

после снятия возбуждения уменьшается в 2,72 раза

Промежуток времени, в течение которого упорядоченность ориентированных полей диполей после снятия поля уменьшается в 2,72 раза

Промежуток времени, по истечении которого носитель заряда проходит в среднем расстояние, равное диффузионной длине

Время свободного пробега носителей заряда в диэлектрике

6. Причиной миграционной поляризации является

Смещение ионов из положений равновесия

Возбуждение избыточных электронов тепловой энергией в диэлектрике

Наличие макроскопических проводящих примесей

Движение ионов на расстояния, превышающие параметр решетки

7. К полярным диэлектрикам относятся линейные диэлектрики со следующими механизмами поляризации

Электронный и дипольно-релаксационный

Ионный и миграционный

Электронный и резонансный

Ионный, электронный и спонтанный

8. У диэлектриков в каком агрегатном состоянии обычно диэлектрическая проницаемость равна квадрату показателя преломления света?

Только в газообразном

Только в жидком

В жидком и газообразном

В жидком и в твердом

9. Диэлектрическая проницаемость неполярных жидких диэлектриков с увеличением температуры обычно

Уменьшается, затем увеличивается, имеет минимум

Увеличивается, затем уменьшается, имеет максимум

Только уменьшается

Только увеличивается

10. Диэлектрическая проницаемость полярных жидких диэлектриков с увеличением температуры обычно

Уменьшается, затем увеличивается, имеет минимум

Увеличивается, затем уменьшается, имеет максимум

Только уменьшается

Только увеличивается

11. Наименьшие значения диэлектрической проницаемости наблюдаются в твердых диэлектриках с

Электронной поляризацией

Ионной поляризацией

Дипольно-релаксационной поляризацией

Спонтанной поляризацией

12. При каком распределении компонентов в диэлектрике уравнение Лихтенеккера напоминает расчет суммарного сопротивления для параллельного соединения резисторов?

Последовательном  
Параллельном  
Хаотическом  
Смешанном

13. Поверхностное сопротивление измеряется в  
Ом  
Ом м  
Ом / м  
Ом м<sup>2</sup>
14. Внешними факторами, вызывающими ионизацию газа, являются  
Рентгеновское излучение  
Ультрафиолетовое излучение  
Сильное нагревание  
Все факторы
15. Температурная зависимость изменения сопротивления твердых диэлектриков с собственной ионной электропроводностью обусловлена главным образом  
Изменением концентрации ионов  
Изменением подвижности ионов  
Изменением подвижности примесных ионов  
Сопротивление таких диэлектриков от температуры слабо зависит
16. Выберите правильное утверждение  
Поверхность гидрофильных диэлектриков плохо смачивается водой, поэтому имеет высокое поверхностное сопротивление  
Неполярные диэлектрики в основном гидрофильны  
Наиболее значительное увеличение поверхностного сопротивления имеет место у полярных диэлектриков, частично растворимых в воде  
Полярные и ионные диэлектрики часто имеют гидрофильную поверхность
17. Какую эквивалентную цепь нужно выбрать, если мощность потерь в диэлектрике в основном расходуется на сквозную электропроводность?  
Параллельное соединение конденсатора и сопротивления  
Последовательное соединение конденсатора и сопротивления  
Параллельное соединение двух сопротивлений  
Последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности
18. Потери сквозной электропроводности с уменьшением температуры  
Возрастают по экспоненциальному закону  
Убывают по экспоненциальному закону  
Возрастают, затем убывают, имеют максимум  
Линейно возрастают
19. Тангенс угла диэлектрических релаксационных потерь в жидком диэлектрике с увеличением температуры  
Сначала возрастает, затем убывает  
Сначала убывает, затем возрастает

- От температуры не зависит  
Только возрастает
20. Тангенс угла диэлектрических релаксационных потерь в жидком диэлектрике с увеличением частоты  
Сначала возрастает, затем убывает  
Сначала убывает, затем возрастает  
От температуры не зависит  
Только возрастает
21. Максимум тангенса угла релаксационных потерь в зависимости от частоты изменения электрического поля в диэлектрике с увеличением температуры  
Смещается в сторону меньших частот  
Смещается в сторону больших частот  
Не зависит от температуры  
В таком диэлектрике максимума тангенса угла диэлектрических потерь не наблюдается
22. Дипольно-релаксационные потери в жидких диэлектриках  
Значительно превосходят потери на электропроводность при низких частотах  
Незначительны и могут быть меньше потерь на электропроводность при низких частотах  
Значительно меньше потерь на электропроводность при высоких частотах  
Приблизительно равны потерям на электропроводность при высоких частотах
23. В каком твердом диэлектрике диэлектрические потери при высоких частотах минимальны?  
Щелочное стекло  
Поливинилхлорид  
Полистирол  
Изоляторный фарфор
24. Какова основная причина быстрого развития электронного стримера?  
Электронные лавины зарождаются сразу во многих местах  
Зарождение электронных лавин локально увеличивает градиент потенциала, чем способствует зарождению других лавин  
При зарождении электронного стримера наблюдается сильная внутренняя фотоионизация газа  
Электроны обладают очень высокой подвижностью
25. Выберите правильные утверждения  
При уменьшении расстояния между электродами наблюдается электрическое упрочнение газообразного диэлектрика  
При высоком вакууме возможно «вырывание» электронов из материала анода  
Электрическая прочность вакуума с понижением давления уменьшается

В области гигагерцовых частот напряжение пробоя воздуха увеличивается с дальнейшим ростом частоты

26. Почему электрическая прочность жидкого диэлектрика значительно больше газообразного диэлектрика?

Жидкости содержат меньше примесей

Жидкости в основном неполярны

В жидкостях меньше длина свободного пробега носителей заряда

Все варианты верны

27. Какой пробой в твердых диэлектриках развивается быстрее всех?

Электрический

Тепловой

Электрохимический

Поверхностный

28. Типичными признаками теплового пробоя в твердых диэлектриках являются

Экспоненциальное уменьшение пробивного напряжения с ростом температуры окружающей среды

Увеличение электрической прочности с увеличением времени выдержки диэлектрика в электрическом поле при малых временах выдержки

Уменьшение напряжения пробоя при ухудшении теплоотвода от образца

Все ответы верны

29. От каких физических величин зависит напряжение теплового пробоя?

Тангенс угла диэлектрических потерь

Подвижность носителей

Диэлектрическая проницаемость

Частота изменения электрического поля

30. Чтобы предотвратить поверхностный пробой в твердом диэлектрике нужно

Сделать его поверхность гидрофильной

Сделать его поверхность ребристой

Покрыть поверхность тонкой пленкой из того же материала

Увеличить влажность воздуха

31. Выберите верное утверждение

Линейные полимеры при повышении температуры разрушаются химически

Пространственные полимеры обладают способностью набухать и растворяться в подходящих растворителях

Линейные полимеры при небольшой степени полимеризации сравнительно гибки и эластичны

Линейные полимеры при небольшой степени полимеризации обладают большой жесткостью

32. Поликонденсация – это

Реакция образования полимера из мономеров

Переход аморфного полимера через температуру стеклования  
Реакция, связанная с перегруппировкой атомов полимеров и выделением из сферы реакции побочных продуктов

Процесс застывания стекла при резком охлаждении расплава

33. Какой линейный полимер самый нагревостойкий?

Полиэтилен

Полистирол

Политетрафторэтилен

Поливинилхлорид

34. Какой из линейных полимеров имеет наименьшие диэлектрические потери при радиочастотах?

Полиэтилен

Поливинилхлорид

Полиэтилентерефталат

Полиамидная смола

35. Для полимеризации какого вещества необходимо использовать отвердитель?

Полиэтилен

Бакелит

Эпоксидная смола

Резит

36. Какое свойство присуще кварцевому стеклу?

Очень низкий предел прочности на сжатие

Малый температурный коэффициент линейного расширения

Низкая прозрачность в инфракрасной области спектра

Высокий тангенс угла диэлектрических потерь при радиочастотах

37. Назовите, какая группа стекол не относится к классификации стекол по техническому назначению

Электровакuumные стекла

Цветные стекла

Лазерные стекла

Боросиликатные стекла

38. Какое преимущество у ситаллов перед стеклами?

Ситаллы лучше пропускают видимое излучение

У ситаллов выше удельное объемное сопротивление

Ситаллы более нагревостойки

Ситаллы легче изготавливать

39. Какая керамика является лучшим высокочастотным диэлектриком?

Изоляторный фарфор

Радиофарфор

Ультрафарфор

Алюминоксид

40. Чем опасно наличие газовых включений в керамике?

Увеличивается влагопоглощение

Снижается электрическая прочность  
Изменяется рабочий температурный диапазон  
Обжиг такой керамики приводит к ее разрушению

#### Раздел 4.

1. Какие нелинейные диэлектрики проявляют чувствительность к различным видам энергетических воздействий?
  - Сегнетоэлектрики
  - Пироэлектрики
  - Пьезоэлектрики
  - Электреты
2. В каких группах сегнетоэлектриков температура Кюри выше?
  - Ионные кристаллы
  - Дипольные кристаллы
3. При охлаждении ионного сегнетоэлектрика ниже температуры Кюри
  - Происходит деформация элементарных ячеек
  - Катионы четырехвалентного металла меняются местами с ионами кислорода
  - Упорядочивается расположение полярных групп
  - Все варианты верны
4. При охлаждении дипольного кристалла ниже температуры Кюри
  - Катионы четырехвалентного металла меняются местами с ионами кислорода
  - Упорядочивается расположение полярных групп
  - Наблюдается переход типа смещения
  - Наблюдается переход типа порядок-беспорядок
5. Для изготовления каких устройств не следует применять сегнетоэлектрики?
  - Низкочастотных конденсаторов
  - Диэлектрических усилителей
  - Ячеек памяти
  - Высокочастотных изоляторов
6. Значение какого физического параметра сегнетокерамики наименее важно для изготовления конденсаторов с ее использованием?
  - Диэлектрическая проницаемость
  - Температурный коэффициент линейного расширения
  - Тангенс угла диэлектрических потерь
  - Удельное объемное сопротивление
7. Что такое прямой пьезоэффект?
  - Явление поляризации диэлектрика под действием механических напряжений
  - Изменение размеров диэлектрика под действием электрического поля
  - Изменение спонтанной поляризованности диэлектриков при

- изменении температуры  
 Возникновение остаточной поляризованности под действием сильного электрического поля и высокой температуры
8. Причинами пьезоэлектрического эффекта являются
- Перескоки ионов между положениями равновесия при изменении температуры
  - Изменение линейных размеров диэлектрика и возникновение пьезоэлектрической поляризации, обусловленной деформацией
  - Изменение удельной объемной теплоемкости при изменении температуры диэлектрика
  - Все варианты верны
9. Какие заряды преобладают у органических полярных электретов?
- Гомозаряды
  - Гетерозаряды
  - Гомозаряды при напряженности поля, большей 500 В/м
  - Гомозаряды при напряженности поля, большей 5 кВ/м
10. В какой фазе жидких кристаллов наблюдается винтовая структура расположения дипольных моментов?
- Смектической
  - Нематической
  - Холестерической
  - Нет правильного варианта
11. Какого типа магнитного состояния не существует в природе?
- Антиферромагнетизм
  - Ферромагнетизм
  - Парамагнетизм
  - Все существуют
12. В каком случае диамагнитным эффектом в материале можно пренебречь?
- Когда в веществе наблюдается доменная структура
  - Когда атомы обладают элементарным магнитным моментом в отсутствие внешнего магнитного поля
  - Когда тело обладает однородной остаточной намагниченностью
  - Во всех перечисленных случаях
13. Какой магнитный эффект слабо изменяется с температурой?
- Диамагнитный
  - Парамагнитный
  - Ферромагнитный
  - Антиферромагнитный
14. Для расчета индукции насыщения каких магнетиков, зная намагниченность насыщения, можно пренебречь индукцией внешнего магнитного поля?
- Диамагнетиков

- Парамагнетиков  
 Ферромагнетиков  
 Антиферромагнетиков
15. Кривая намагничивания каких магнетиков больше всего напоминает кривую намагничивания парамагнетиков?
- Диамагнетиков  
 Ферромагнетиков  
 Ферримагнетиков  
 Антиферромагнетиков
16. Причиной существования обменного взаимодействия является следующий тип фундаментального взаимодействия
- Электростатический  
 Магнитостатический  
 Сильный  
 Слабый
17. Предположим, что атомы простого материала на кривой обменного интеграла занимают положение с отношением межатомного расстояния к диаметру незаполненной электронной оболочки 1,3. Какой это материал с точки зрения магнитных свойств?
- Антиферромагнетик  
 Ферромагнетик  
 Парамагнетик  
 Ни один из вариантов не верен
18. Предположим, в ферромагнетике существует обменное взаимодействие. Какая причина обуславливает его разбиение на домены?
- Магнитостатическое взаимодействие  
 Магнитная анизотропия  
 Электростатическое взаимодействие  
 Слабое взаимодействие
19. Как можно определить энергию анизотропии между двумя кристаллографическими направлениями произвольного магнитного материала?
- Посчитать площади под кривыми  $B(H)$  и осью  $OH$  и найти разность площадей  
 Посчитать площади под кривыми  $B(H)$  и осью  $OB$  и найти разность площадей  
 Воспользоваться формулой Акулова, зная константы магнитной анизотропии  
 Ни один из вариантов не подходит
20. Какой процесс, как правило, завершает намагничивание ферромагнетика до состояния технического насыщения?

Обратимое смещение доменных границ  
Необратимое смещение доменных границ  
Вращение намагниченности  
Парапроцесс

21. Коэрцитивная сила – это

Остаточное значение магнитной индукции после насыщения в нулевом поле

Напряженность магнитного поля, необходимая для перевода материала в состояние технического насыщения

Напряженность размагничивающего поля, при которой индукция в ферромагнетике, предварительно намагниченного до насыщения, обращается в ноль

Значение магнитной индукции в состоянии технического насыщения

22. На какой эффект у ферромагнетиков больше всего похож пьезоэффект у нелинейных диэлектриков?

Магнитострикция

Потери на гистерезис

Магнитная анизотропия

Эффект Баркгаузена

23. Какие утверждения верны?

При нагревании ферромагнетика выше температуры Кюри в нем исчезает доменная структура

Температуру Кюри можно точно определить двумя способами по температурным зависимостям магнитной восприимчивости и намагниченности насыщения

Чем выше у материала температура Кюри, тем у него меньше энергия обменного взаимодействия

При температуре Кюри магнитная проницаемость ферромагнетика примерно равна единице

24. Какие потери квадратично зависят от частоты приложенного магнитного поля?

На гистерезис

На вихревые токи

На магнитное последствие

Все варианты верны

25. С какой целью сердечники трансформаторов изготавливают в виде тонких листов, соединенных в единую конструкцию?

Для увеличения индуктивности сердечников

Для увеличения потокосцепления сердечников

Для уменьшения потерь на вихревые токи в сердечниках

Для уменьшения удельного сопротивления сердечников

26. Какой материал лучше всего использовать для экранирования прибора от переменного магнитного поля низкой частоты?
- Медь
  - Пермаллой
  - Феррит никеля
  - Титанат бария
27. В структуре нормальной шпинели катионы железа располагаются в порах
- Тетраэдрических
  - Октаэдрических
  - Додекаэдрических
  - Гексаэдрических
28. Какова причина магнитного упорядочения в ферромагнитных шпинелях?
- Косвенное обменное взаимодействие
  - Связь, возникающая с помощью свободных электронов
  - Антиферромагнитное взаимодействие, реализованное благодаря спин-зависимому рассеянию «горячих» электронов
  - Обменное смещение
29. К какой группе магнетиков ближе всего ферромагнетики, если рассматривать их с точки зрения физики возникновения магнетизма в них?
- Диамагнетики
  - Парамагнетики
  - Ферромагнетики
  - Антиферромагнетики
30. Чем объясняется максимум косвенного антиферромагнитного взаимодействия в ферритах-шпинелях, если три взаимодействующие иона находятся на одной прямой?
- Одноосной магнитной анизотропией
  - Одноосной магнитострикцией
  - Одноосной анизотропией распределения электронного заряда у ионов кислорода
  - Межатомными расстояниями
31. Какая примесь способствует удалению свободного кислорода из стали и выделению углерода в виде графита, но слабо влияет индукцию насыщения при содержании до 4%?
- Алюминий
  - Медь
  - Золото
  - Кремний
32. Как лучше ориентировать ось магнитного потока в магнитопроводе?

- Вдоль оси легкого намагничивания  
 Вдоль оси трудного намагничивания  
 Вдоль оси промежуточного намагничивания  
 От взаимной ориентации осей намагничивания и магнитного потока свойства магнитопровода не зависят
33. Почему пермаллой легко намагничиваются?  
 Мала магнитная анизотропия  
 Мала магнитострикция  
 Мала индукция насыщения  
 Мала потеря на гистерезис
34. Из какого материала лучше всего сконструировать сердечник для катушки, работающей при радиочастотах?  
 $\text{Fe}$  (Пермаллой)  
 $\text{NiFe}_2\text{O}_4 + \text{ZnFe}_2\text{O}_4$  (Никель-цинковый феррит)  
 Сплав Fe-Ni-Al-Co  
 $\text{SmCo}_5$
35. Почему ферриты проигрывают литым ферромагнетикам при низких частотах?  
 У литых материалов ниже потеря на гистерезис  
 У литых материалов ниже потеря на вихревые токи  
 У литых материалов выше индукция насыщения  
 У литых материалов выше магнитострикция
36. Какой материал обычно используется в качестве основы для создания магнитодиэлектриков?  
 $\text{Fe}$  (Пермаллой)  
 $\text{NiFe}_2\text{O}_4 + \text{ZnFe}_2\text{O}_4$  (Никель-цинковый феррит)  
 Сплав Fe-Ni-Al-Co  
 $\text{SmCo}_5$
37. Значение какого параметра в магнитотвердых материалах имеет определяющее значение для определения принадлежности материала к данному классу?  
 Намагниченности насыщения  
 Остаточной намагниченности  
 Коэрцитивной силы  
 Константы магнитной анизотропии
38. Как можно улучшить свойства магнитотвердых материалов?  
 Затруднить смещение доменных границ добавкой соответствующих примесей  
 Создать магнитную текстуру, тем самым увеличить магнитную анизотропию  
 Создать определенную кристаллическую текстуру  
 Все вышеперечисленное верно

39. В чем преимущество металлокерамических магнитов по сравнению с литыми магнитотвердыми сплавами?

У них выше механическая прочность

У них выше запасенная магнитная энергия

У них выше магнитная индукция насыщения

У них выше коэрцитивная сила

40. В каком сплаве на основе редкоземельных металлов выше индукция насыщения?

SmCo5

PrCo5

Sm2Co17

Nd2Fe14B

### Критерии оценки теста

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90% предложенных преподавателем тестов. Оценка «хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% тестов.

## 1.2 Контрольные работы (ПР-2)

### Раздел 1.

1. При нагревании провода из манганина длиной 1,5 м и диаметром 0,1 мм от 20 до 100°C его сопротивление уменьшается на 0,07 Ом, а длина возрастает на 0,16%. Определить температурный коэффициент удельного сопротивления. При расчетах принять, что при комнатной температуре для манганина удельное сопротивление  $\rho = 0,47 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$

2. Удельное сопротивление медного проводника, содержащего 0,5 ат. % индия, равно 0,0234 мкОм  $\cdot$  м. Определить концентрацию атомов индия в медном сплаве с удельным сопротивлением 0,0298 мкОм  $\cdot$  м, полагая, что все остаточное сопротивление обусловлено рассеянием на примесных атомах. Тепловое сопротивление меди 0,0168 мкОм  $\cdot$  м.

3. Положению уровня Ферми для алюминия при  $T = 0 \text{ К}$  соответствует энергия 11,7 эВ. Рассчитать число свободных электронов, приходящихся на один атом. Эффективную массу электронов проводимости принять равной массе свободного электрона.

### Раздел 2.

1. Определить отношение удельных проводимостей пленки сульфида кадмия n-типа толщиной 100 мкм в темноте и при однородном оптическом возбуждении монохроматическим излучением интенсивностью  $I(1-R) = 10^{20} \text{ м}^{-2}\text{с}^{-1}$ , если равновесная концентрация

электронов в образце  $n_0=10^{19} \text{ м}^{-3}$ , показатель поглощения  $\alpha = 10^2 \text{ м}^{-1}$ , а время жизни неравновесных носителей заряда  $\tau_n = 10 \text{ нс}$ . Вкладом дырок в фотопроводимость пренебречь. Квантовый выход внутреннего фотоэффекта положить равным единице.

2. В собственном германии ширина запрещенной зоны при температуре 300 К равна 0,665 эВ. На сколько надо повысить температуру, чтобы число электронов в зоне проводимости увеличилось в два раза? Температурными изменениями эффективных плотностей состояний для электронов и дырок и шириной запрещенной зоны при расчете пренебречь.
3. Рассчитать удельное сопротивление кристаллов арсенида галлия, легированных хромом до концентрации  $2 \cdot 10^{21} \text{ м}^{-3}$  при температуре 300 К, если энергия ионизации атомов хрома  $\Delta W_a = 790 \text{ мэВ}$ , а подвижность дырок  $\mu_p = 0,04 \text{ м}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$ . Эффективную массу дырок принять равной  $0,48 m_0$ .

### Раздел 3.

1. Определить плотность вспененного полистирола, имеющего диэлектрическую проницаемость  $\epsilon_{\text{всп}} = 1,5$ . Какую долю объема этого материала занимает воздух? Вспениванию подвергался полистирол с параметрами  $\epsilon = 2,6$ ;  $d = 1050 \text{ кг/м}^3$ .
2. Рассчитайте активную мощность потерь при постоянном напряжении  $U_0 = 100 \text{ В}$  для конденсатора на основе пленки полиэтилентерефталата емкостью  $C = 1 \text{ мкФ}$ . Постоянная времени этого конденсатора  $\tau_c = 10\,000 \text{ МОм} \cdot \text{мкФ}$ . Какой ток будет протекать по выводам этого конденсатора, если его включить в цепь с напряжением 220 В и частотой 50 Гц?
3. Плоский конденсатор с воздухом внутри и емкостью  $C_0$  подсоединен к блоку питания, который поддерживает на пластинах конденсатора разность потенциалов  $U$ . Какой заряд протечет через блок питания при заполнении пространства между обкладками конденсатора диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\epsilon$ ? Чему будет равна величина связанного заряда диэлектрика у поверхности пластин конденсатора?

### Раздел 4.

1. К пластине пьезоэлектрического кварца, вырезанной перпендикулярно оси X, приложена разность потенциала  $U = 2000 \text{ В}$ . Найти деформацию образца  $\Delta h$  в направлении действия электрического поля, если толщина пластины  $h = 1,5 \text{ мм}$ , а пьезомодуль для продольного пьезоэффекта  $d_{11} = 2,3 \times 10^{-12} \text{ Кл/Н}$ .

Как изменится абсолютная деформация образца, если его толщину увеличить вдвое?

2. В сердечнике трансформатора суммарные удельные магнитные потери на гистерезис и на вихревые токи при частотах 1 и 2 кГц составляют соответственно 2 и 6 Вт/кг (при неизменной максимальной индукции в сердечнике). Рассчитать магнитные потери на вихревые токи в сердечнике на частоте 2 кГц.
3. Соленоид с числом витков  $N = 100$  имеет ферритовый сердечник длиной 30 мм с площадью поперечного сечения  $25 \text{ мм}^2$ . Кривая намагничивания сердечника показана на рис. 71. Найти индуктивность соленоида, если по его обмотке проходит ток: а) 60 мА; б) 300 мА; в) определить значение тока, при котором индуктивность соленоида максимальна.

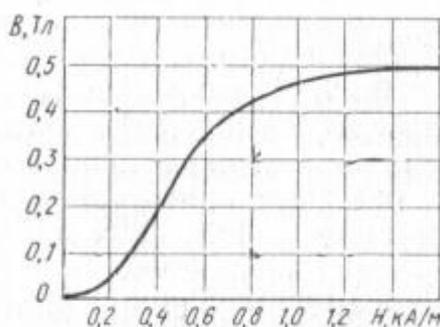


Рис. 71

### Критерии оценки выполнения контрольной работы

#### Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

#### Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

#### Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

#### Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Материалы электронной техники»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Материалы электронной техники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Проводится в форме зачета.

## 2.1 Вопросы на зачет (УО-1)

1. Классификация материалов. Виды химической связи.
2. Особенности строения твердых тел. Элементы зонной теории твердого тела.
3. Общие сведения о проводниках. Физическая природа электропроводности металлов
4. Температурная зависимость удельного сопротивления металлических проводников. Влияние примесей и других структурных дефектов на удельное сопротивление металлов.
5. Электрические свойства металлических сплавов. Сопротивление проводников на высоких частотах.
6. Сопротивление тонких металлических пленок. Размерные эффекты. Контактные явления и термоэлектродвижущая сила.
7. Классификация проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости. Неметаллические проводящие материалы
8. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар. Металлы и сплавы различного назначения (Тугоплавкие металлы: вольфрам, молибден).
9. Металлы и сплавы различного назначения (Тугоплавкие металлы: тантал, ниобий, хром, рений, благородные металлы, металлы со средним значением температуры плавления, припой).
10. Собственные и примесные полупроводники. Основные и неосновные носители заряда.
11. Температурная зависимость концентрации носителей заряда. Механизмы рассеяния и подвижность носителей заряда в полупроводниках. Температурная зависимость удельной проводимости полупроводников.
12. Неравновесные носители заряда и механизмы рекомбинации. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках (поглощение света).
13. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках (фотопроводимость, люминесценция).

14. Термоэлектрические явления и эффект Холла в полупроводниках. Электропроводность полупроводников в сильном электрическом поле.
15. Классификация полупроводниковых материалов. Германий.
16. Кремний.
17. Карбид кремния. Полупроводниковые соединения типа  $A^{III}B^V$  (кристаллическая структура и химическая связь, физико-химические и электрические свойства, примеси и дефекты структуры).
18. Полупроводниковые соединения типа  $A^{III}B^V$  (Рекомбинация носителей заряда. Получение монокристаллов и эпитаксиальных слоев. Применение полупроводниковых соединений типа  $A^{III}B^V$ ) Твердые растворы на основе соединений  $A^{III}B^V$ .
19. Полупроводниковые соединения типа  $A^{II}B^{VI}$ . Полупроводниковые соединения типа  $A^{IV}B^{VI}$ .
20. Поляризация диэлектриков.
21. Токи смещения и электропроводность диэлектриков.
22. Потери в диэлектриках.
23. Пробой диэлектриков (пробой газов).
24. Пробой диэлектриков (пробой жидких диэлектриков, пробой твердых диэлектриков).
25. Классификация диэлектриков. Основные сведения о строении и свойствах полимеров.
26. Линейные полимеры. Композиционные порошковые пластмассы и слоистые пластики. Электроизоляционные компаунды.
27. Неорганические стекла.
28. Ситаллы. Керамика.
29. Классификация активных диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
30. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики.
31. Электреты. Жидкие кристаллы. Материалы для твердотельных лазеров.
32. Общие сведения о магнетизме. Классификация веществ по магнитным свойствам.
33. Природа ферромагнитного состояния. Процессы при намагничивании ферромагнетиков.
34. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков. Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях.
35. Особенности ферромагнетиков. Доменные структуры в тонких магнитных пленках.
36. Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы для постоянных и низкочастотных магнитных полей.
37. Магнитомягкие высокочастотные материалы (ферриты).

- 38.Магнитомягкие высокочастотные материалы (магнитодиэлектрики).  
39.Магнитотвердые материалы.

## 2.2 Типовые тестовые задания

1. Магнитными свойствами могут обладать  
Диэлектрики  
Металлы  
Полупроводники  
Все вышеперечисленные материалы
2. Какое количество энергии высвободится при переходе электрона с пятой на третью орбиту в атоме водорода?  
1,115 эВ  
1,031 эВ  
0,967 эВ  
0,922 эВ
3. В кристалле KCl проявляется связь  
Ковалентная полярная  
Ковалентная неполярная  
Ионная  
Металлическая
4. Операция перемещения кристалла как целого параллельно самому себя, описываемую вектором  $T = n_1a + n_2b + n_3c$  называется  
Инверсией  
Переносом  
Трансляцией  
Отражением
5. Сколько атомов приходится на одну элементарную ячейку объемноцентрированной кубической решетки?  
1  
2  
4  
8
6. Ширина разрешенных зон при перемещении вверх по энергетической шкале в твердом теле  
Убывает  
Возрастает  
Не изменяется
7. Вероятность обнаружить электрон на уровне Ферми при комнатной температуре равна  
0  
50%

- 100%
8. В металлах удельное сопротивление с увеличением температуры  
Линейно убывает  
Экспоненциально убывает  
Линейно возрастает  
Экспоненциально возрастает
9. Представим, что серебро не образует твердый раствор с вольфрамом ни при какой концентрации сплава. Тогда при добавлении в решетку вольфрама 10 ат. % серебра справедливо ожидать  
Увеличение удельного сопротивления  
Уменьшение удельного сопротивления
10. Температурный коэффициент удельного сопротивления структурно сплошных металлических пленок обычно  
Положителен  
Отрицателен
11. Какой материал обладает наименьшим объемным удельным сопротивлением?  
Медь  
Серебро  
Золото  
Алюминий
12. Термопара К-типа состоит из соединения  
Вольфрама и рения  
Хромеля и копеля  
Хромеля и алюмеля  
Копеля и родия
13. Какой материал из нижеперечисленных вариантов ответа обладает самой высокой температурой плавления?  
Рений  
Тантал  
Родий  
Вольфрам
14. Почему серебро меньше используется как материал контактных площадок, чем золото?  
Серебро имеет плохую адгезию к диэлектрикам  
Серебро плохо паяется  
Серебро плохо отводит тепло  
Серебро интенсивно окисляется на воздухе
15. Карбон – это  
Стеклопластик

- Графеновый композит  
Углепластик  
Композит из углеродных нанотрубок
16. Если в полупроводнике примесная зона перекрывается с зоной проводимости, то такой полупроводник называется  
Собственным  
Вырожденным  
Невырожденным  
Неравновесным
17. В кремнии каждый атом имеет число ближайших соседей равно  
4  
6  
8  
12
18. Предположим, что  $\epsilon^2$  в данном полупроводнике равно 10. Какой будет энергия ионизации атома данного полупроводника, считая электрон за свободную частицу до и после ионизации?  
 $\approx 1,48$  эВ  
 $\approx 1,36$  эВ  
 $\approx 1,28$  эВ  
 $\approx 1,08$  эВ
19. Подвижность носителей в полупроводнике – это  
Отношение плотности тока к напряженности электрического поля  
Произведение заряда на концентрацию носителей  
Отношение скорости дрейфа к напряженности электрического поля  
Произведение заряда электрона на его время жизни
20. Какой процесс наиболее вероятен?  
Прямая рекомбинация электрона и дырки  
Рекомбинация электрона и дырки с участием ловушки захвата  
Рекомбинация электрона и дырки с участием глубокого примесного уровня  
Рекомбинация с образованием экситона
21. Что является причиной диффузионного тока в полупроводниках?  
Переменное во времени электрическое поле  
Дивергенция напряженности электрического поля  
Градиент концентрации носителей  
Ротор магнитной индукции
22. Экситон – это  
Два электрона, связанные посредством фонона  
Система из электростатически взаимодействующих электрона и дырки  
Фотон, образующийся при непрямом переходе электрона  
Две дырки, связанные посредством отрицательно заряженного иона
23. Скорость оптической генерации носителей заряда определяется

Интенсивностью света, показателем поглощения и временем жизни  
Временем жизни, показателем поглощения и квантовым выходом  
внутреннего фотоэффекта

Интенсивностью света, временем жизни и показателем поглощения  
Показателем поглощения, интенсивностью света и квантовым выходом  
внутреннего фотоэффекта

24.Какой люминесценции не существует?

- Фотолюминесценция
- Электролюминесценция
- Катодолюминесценция
- Хемилюминесценция

25.Как подвижность изменяется с увеличением электрического поля в области сильных электрических полей?

- Уменьшается
- Увеличивается
- Может и уменьшаться, и увеличиваться
- Не изменяется

26.Среди перечисленных полупроводников у какого меньше ширина запрещенной зоны: германий, кремний, арсенид галлия, фосфид индия?

- Германий
- Кремний
- Арсенид галлия
- Фосфид индия

27.Какими свойствами характеризуется карбид кремния как материал электронной техники?

- Мягкий
- Хорошо растворяется в кислотах
- Имеет нестабильные электрические характеристики
- Люминесцирует в видимой области спектра

28.Соединения  $A^{III}B^V$  получают

- По схеме двухтемпературного синтеза
- Методом вытягивания из расплава
- Эпитаксиальным наращиванием
- Всеми перечисленными способами

29.Соединения  $A^{II}B^{VI}$  получают

- Методом вытягивания из расплава
- Методом зонной плавки
- По реакциям обменного разложения
- Всеми перечисленными способами

30.Чем интересны соединения  $A^{II}B^{VI}$ ?

- С их помощью изготавливают силовые диоды
- На их основе делают люминофоры
- Они используются в сверхбыстрых диодах
- Они незаменимы в производстве детекторов инфракрасного излучения

31. Выберите правильное значение электрической постоянной (СИ)
- 13,65\*10<sup>-12</sup> Ф/м
  - 10,38\*10<sup>-12</sup> Ф/м
  - 8,85\*10<sup>-12</sup> Ф/м
  - 5,43\*10<sup>-12</sup> Ф/м
32. С повышением температуры диэлектрическая проницаемость в диэлектриках, обусловленная ионной поляризацией
- Увеличивается
  - Уменьшается
  - Не изменяется
  - Уменьшается до температуры Кюри, затем обращается в ноль
33. К полярным диэлектрикам относятся линейные диэлектрики со следующими механизмами поляризации
- Электронный и дипольно-релаксационный
  - Ионный и миграционный
  - Электронный и резонансный
  - Ионный, электронный и спонтанный
34. Диэлектрическая проницаемость полярных жидких диэлектриков с увеличением температуры обычно
- Уменьшается, затем увеличивается, имеет минимум
  - Увеличивается, затем уменьшается, имеет максимум
  - Только уменьшается
  - Только увеличивается
35. Поверхностное сопротивление измеряется в
- Ом
  - Ом м
  - Ом / м
  - Ом м<sup>2</sup>
36. Выберите правильное утверждение
- Поверхность гидрофильных диэлектриков плохо смачивается водой, поэтому имеет высокое поверхностное сопротивление
  - Неполярные диэлектрики в основном гидрофильны
  - Наиболее значительное увеличение поверхностного сопротивления имеет место у полярных диэлектриков, частично растворимых в воде
  - Полярные и ионные диэлектрики часто имеют гидрофильную поверхность
37. Тангенс угла диэлектрических релаксационных потерь в жидком диэлектрике с увеличением температуры
- Сначала возрастает, затем убывает
  - Сначала убывает, затем возрастает
  - От температуры не зависит
  - Только возрастает
38. Дипольно-релаксационные потери в жидких диэлектриках
- Значительно превосходят потери на электропроводность при низких

частотах

Незначительны и могут быть меньше потерь на электропроводность при низких частотах

Значительно меньше потерь на электропроводность при высоких частотах

Приблизительно равны потерям на электропроводность при высоких частотах

39. Выберите правильные утверждения

При уменьшении расстояния между электродами наблюдается электрическое упрочнение газообразного диэлектрика

При высоком вакууме возможно «вырывание» электронов из материала анода

Электрическая прочность вакуума с понижением давления уменьшается

В области гигагерцовых частот напряжение пробоя воздуха увеличивается с дальнейшим ростом частоты

40. Типичными признаками теплового пробоя в твердых диэлектриках являются

Экспоненциальное уменьшение пробивного напряжения с ростом температуры окружающей среды

Увеличение электрической прочности с увеличением времени выдержки диэлектрика в электрическом поле при малых временах выдержки

Уменьшение напряжения пробоя при ухудшении теплоотвода от образца

Все ответы верны

41. Выберите верное утверждение

Линейные полимеры при повышении температуры разрушаются химически

Пространственные полимеры обладают способностью набухать и растворяться в подходящих растворителях

Линейные полимеры при небольшой степени полимеризации сравнительно гибки и эластичны

Линейные полимеры при небольшой степени полимеризации обладают большой жесткостью

42. Какой из линейных полимеров имеет наименьшие диэлектрические потери при радиочастотах?

Полиэтилен

Поливинилхлорид

Полиэтилентерефталат

Полиамидная смола

43. Назовите, какая группа стекол не относится к классификации стекол по техническому назначению

Электровакуумные стекла

Цветные стекла

Лазерные стекла

Боросиликатные стекла

44. Какая керамика является лучшим высокочастотным диэлектриком?  
 Изоляторный фарфор  
 Радиофарфор  
 Ультрафарфор  
 Аллюминоксид
45. Чем опасно наличие газовых включений в керамике?  
 Увеличивается влагопоглощение  
 Снижается электрическая прочность  
 Изменяется рабочий температурный диапазон  
 Обжиг такой керамики приводит к ее разрушению
46. Какие нелинейные диэлектрики проявляют чувствительность к различным видам энергетических воздействий?  
 Сегнетоэлектрики  
 Пироэлектрики  
 Пьезоэлектрики  
 Электреты
47. При охлаждении дипольного кристалла ниже температуры Кюри  
 Катионы четырехвалентного металла меняются местами с ионами кислорода  
 Упорядочивается расположение полярных групп  
 Наблюдается переход типа смещения  
 Наблюдается переход типа порядок-беспорядок
48. Что такое прямой пьезоэффект?  
 Явление поляризации диэлектрика под действием механических напряжений  
 Изменение размеров диэлектрика под действием электрического поля  
 Изменение спонтанной поляризованности диэлектриков при изменении температуры  
 Возникновение остаточной поляризованности под действием сильного электрического поля и высокой температуры
49. В какой фазе жидких кристаллов наблюдается винтовая структура расположения дипольных моментов?  
 Смектической  
 Нематической  
 Холестерической  
 Нет правильного варианта
50. Какой магнитный эффект слабо изменяется с температурой?  
 Диамагнитный  
 Парамагнитный  
 Ферромагнитный  
 Антиферромагнитный
51. Причиной существования обменного взаимодействия является следующий тип фундаментального взаимодействия  
 Электростатический

Магнитостатический

Сильный

Слабый

52. Как можно определить энергию анизотропии между двумя кристаллографическими направлениями произвольного магнитного материала?

Посчитать площади под кривыми  $B(H)$  и осью  $OH$  и найти разность площадей

Посчитать площади под кривыми  $B(H)$  и осью  $OB$  и найти разность площадей

Воспользоваться формулой Акулова, зная константы магнитной анизотропии

Ни один из вариантов не подходит

53. На какой эффект у ферромагнетиков больше всего похож пьезоэффект у нелинейных диэлектриков?

Магнитострикция

Потери на гистерезис

Магнитная анизотропия

Эффект Баркгаузена

54. С какой целью сердечники трансформаторов изготавливают в виде тонких листов, соединенных в единую конструкцию?

Для увеличения индуктивности сердечников

Для увеличения потокосцепления сердечников

Для уменьшения потерь на вихревые токи в сердечниках

Для уменьшения удельного сопротивления сердечников

55. Какова причина магнитного упорядочения в ферромагнитных шпинелях?

Косвенное обменное взаимодействие

Связь, возникающая с помощью свободных электронов

Антиферромагнитное взаимодействие, реализованное благодаря спин-зависимому рассеянию «горячих» электронов

Обменное смещение

56. Какая примесь способствует удалению свободного кислорода из стали и выделению углерода в виде графита, но слабо влияет индукцию насыщения при содержании до 4%?

Алюминий

Медь

Золото

Кремний

57. Из какого материала лучше всего сконструировать сердечник для катушки, работающей при радиочастотах?

Pu (Пермаллой)

$NiFe_2O_4 + ZnFe_2O_4$  (Никель-цинковый феррит)

Сплав Fe-Ni-Al-Co



58. Значение какого параметра в магнитотвердых материалах имеет определяющее значение для определения принадлежности материала к данному классу?
- Намагниченности насыщения
  - Остаточной намагниченности
  - Коэрцитивной силы
  - Константы магнитной анизотропии
59. В чем преимущество металлокерамических магнитов по сравнению с литыми магнитотвердыми сплавами?
- У них выше механическая прочность
  - У них выше запасенная магнитная энергия
  - У них выше магнитная индукция насыщения
  - У них выше коэрцитивная сила
60. В каком сплаве на основе редкоземельных металлов выше индукция насыщения?
- SmCo<sub>5</sub>
  - PrCo<sub>5</sub>
  - Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub>
  - Nd<sub>2</sub>Fe<sub>14</sub>B

### Критерии оценки теста

Результаты выполнения тестовых заданий оцениваются преподавателем по пятибалльной шкале для выставления аттестации или по системе «зачет» – «не зачет». Оценка «отлично» выставляется при правильном ответе на более чем 90% предложенных преподавателем тестов. Оценка «хорошо» – при правильном ответе на более чем 70% тестов. Оценка «удовлетворительно» – при правильном ответе на 50% тестов.

### 2.3 Типовые задачи

1. Энергия Ферми в кристалле серебра составляет 5,5 эВ. Найти максимальную  $u_{\max}$  и среднюю  $\bar{u}$  среднюю скорость электронов проводимости при температуре вблизи абсолютного нуля. При расчете примите эффективную массу электронов равной массе свободного электрона.
2. Пленка антимида индия n-типа размерами  $l \times b = 20 \times 10$  мм расположена в плоскости, перпендикулярной магнитному полю Земли. Вычислить, какую разность потенциалов нужно приложить вдоль пленки (по длине  $l$ ), чтобы на других ее сторонах получить ЭДС Холла

$U_n = 1$  мВ. Индукцию магнитного поля Земли принять равной 44 мкТл, а подвижность электронов  $\mu_n = 7,8$  м<sup>2</sup>/(В·с).

3. Магнитная индукция насыщения металлического никеля, имеющего плотность 8960 кг/см<sup>3</sup>, равна 0,65 Тл. Определить магнитный момент, приходящийся на один атом никеля (в магнетонах Бора).

### **Критерии оценки выполнения контрольной работы**

#### **Отметка "Отлично"**

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

#### **Отметка "Хорошо"**

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

#### **Отметка "Неудовлетворительно"**

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## Б1.В.01.05.04 \_ФОС Кристаллография и кристаллофизика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Кристаллография и кристаллофизика»

№ п / п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Введение в кристаллографию	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	ПР-6	
2	Раздел II. Симметрия кристаллов			ПР-6	
3	Раздел III. Основные положения теории групп			ПР-6	
4	Раздел IV. Симметрия кристаллических структур			ПР-6	
5	Раздел V. Основы кристаллофизики			ПР-6	
	Зачет	ПК-7.1			УО-1

--	--	--	--	--	--

\* Формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5), научно-учебные отчеты по практикам (ПР-6); практические задания (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); ситуационные задачи (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); кроссворды (ПР-13) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1); и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Введение в теорию квантовых измерений»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля 1.1 Комплект практических заданий (ПР-6)**

Цель практических работ – выработка у учащихся профессиональных умений применять полученные знания для решения практических задач, умений и навыков пользоваться физическими подходами и методами для осуществления профессиональной деятельности.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. Точечные группы симметрии кристаллов.**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.

2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнения практической части лабораторной работы:

- 1) определение формулы симметрии;
- 2) определение точечного класса симметрии;
- 3) определение сингонии;
- 4) определение категории;
- 5) операции и элементы симметрии - решение контрольных задач;
- 6) вывод точечных групп симметрии, обозначение точечных классов симметрии по формуле симметрии, Шенфлису, международный символ.

3. Составление отчета, формулировка выводов.

4. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение результатов работы.

#### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2. Методы проецирования кристаллов.**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.

2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнения практической части лабораторной работы:

- а) определение симметрии кристаллического многогранника;

б) построение стререограмм кристаллических многогранников;

в) решение контрольных задач.

3. Составление отчета, формулировка выводов.

4. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение результатов работы.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3. Метод кристаллического индцирования: символы узлов, ребер, граней кристалла; параметры Вейсса, индексы Миллера.**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.

2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнения практической части лабораторной работы.

3. Закон Гаюи – закон рациональности отношения параметров граней. Понятие «единичная грань» и ее выбор в кристаллах разных сингоний. Уравнение плоскости, ее кристаллографическое прочтение. Связь символов граней и ребер кристалла.

4. Методы проецирования кристаллов:

1) выбор кристаллографических координатных осей и единичной грани в кристаллах разных сингоний;

2) приемы определения символов граней кристаллов;

3) индцирование (на моделях) кристаллов различных классов, сингоний, категорий;

4) решение графических и расчетных задач с применением теорем взаимодействия элементов симметрии;

5) определение символов граней и ребер кристаллов различными способами;

б) решение задач.

5. Составление отчета, формулировка выводов.

6. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение результатов работы.

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4. Матричное представление элементов симметрии.**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.

2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнения практической части лабораторной работы:

1) матричный метод описания элементов симметрии;

2) матрицы точечных операций и элементов симметрии;

3) точечные группы симметрии: изучение точечной симметрии кристаллов с использованием компьютерной программы PointGroups;

4) решение задач.

3. Составление отчета, формулировка выводов.

4. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение результатов работы.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5. Элементы теории групп в описании кристаллических структур**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.

2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнения практической части лабораторной работы:

1) основные положения теории групп;

2) абстрактные точечные группы;

3) 32 точечные группы симметрии кристаллов;

4) решение задач.

3. Составление отчета, формулировка выводов.

4. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение результатов работы.

### **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6. Описание пространственной группы симметрии кристаллов.**

1. Подбор и изучение теоретического материала (в т.ч. лекционного) по теме лабораторной работы.

2. Постановка задач, определение порядка проведения лабораторной работы, выполнения практической части лабораторной работы:

3. Описание симметрии кристаллических структур по их пространственным моделям:

1) выбор элементарной ячейки;

2) определение типа решетки Браве;

3) подсчет числа атомов, приходящихся на ячейку;

4) подсчет числа формульных единиц;

5) определение координационных чисел и многогранников;

6) описание структуры кристалла в терминах плотнейших упаковок;

7) определение группы симметрии;

8) определение типа связи.

4. Составление отчета, формулировка выводов.

5. Защита лабораторной работы: сдача краткой теории по теме работы, объяснение результатов работы.

### **Требования к выполнению практических работ:**

Домашнюю подготовку к работе рекомендуется вести следующим образом. Прочитать имеющееся описание работы и отметить возникшие вопросы и неясности. Затем прочитать соответствующие разделы по учебникам или конспектам лекций. После этого снова вернуться и к описанию, подробно проработать его и особенно часть, посвященную практике, сделать записи в рабочей тетради, составить и записать примерный план проведения.

Перед выполнением работы студент беседует с преподавателем (проводится допуск к работе), при этом выясняется, насколько студент подготовлен к работе. Неподготовленный студент к работе не допускается. Если результаты опроса удовлетворительны, студент может выполнять работу.

По окончании измерений студент показывает полученные результаты преподавателю, который проверяет и подписывает их (без подписи преподавателя работа не считается выполненной).

Отчет должен полностью отражать все проведенные измерения, вычисления и их результаты. Отчет по практической работе должен содержать:

1. Краткую формулировку цели работы.
2. Краткую теорию, содержащую рабочую формулу или последовательность формул.
3. Результаты измерений (по возможности в форме таблиц). В отчете следует приводить результаты всех измерений, в том числе и оказавшихся ошибочными. Указывается и причина, по которой они исключены из дальнейших вычислений.
4. Вычисление результатов.
5. Окончательный результат или таблица результатов.
8. Выводы по проделанной работе.

Обработка результатов и оформление отчета проводится в течение недели после выполнения работы. Студент, не сдавший отчета в срок, к следующей работе не допускается.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Выполнение практической работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий.

Допуск к выполнению практической работы проводится перед экспериментальной частью работы и предполагает собеседование по отдельным вопросам теории, относящимся к данной работе и по методике проведения работы; защита теории проводится после выполнения работы и предполагает проверку знаний студентов по ключевым теоретическим вопросам темы работы.

Отчет по работе сдается преподавателю в специальной тетраде для

практических работ.

При оценке работы студента преподаватель учитывает все этапы работы студента над отчетом. Если отчет не был принят преподавателем и возвращен для доработки.

При оценке учитывается правильность выполнения отчета, защита теории и отчета по лабораторной работе. Защита практической работы предполагает аргументированное изложение результатов эксперимента, их математическую обработку и формулирование выводов по работе в отчете по практической работе.

### Критерии оценки:

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Студент при допуске и защите теории по лабораторной работе показал прочные знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности явлений, рассматриваемых в работе, и умение их объяснить, знание методов измерений, используемых в работе, методики обработки результатов измерения, правил техники безопасности. Ответ отличается глубиной, логичностью и последовательностью. Показано хорошее понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении отчета студент показал умение работать с исходными данными, компьютерными программами и владение навыками представления и математической обработки результатов, умение делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями, структурирован, вычисления не содержат ошибок; правильно и полно сформулирован вывод по работе.	100 – 86  Зачтено (отлично)
Базовый	Студент при допуске и защите теории по лабораторной работе показал хорошие знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических явлений, рассматриваемых в работе, и умение их объяснить, знание методов измерений, используемых в работе, методики обработки результатов измерения, правил техники безопасности. Ответ отличается логичностью и последовательностью, но допущены одна-две неточности. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении	85-76  Зачтено (хорошо)

	отчета студент показал умение работать с исходными данными, компьютерными программами, делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен аккуратно, в основном – в соответствии с требованиями, структурирован, вычисления не содержат ошибок; правильно и полно сформулирован вывод по работе. Допускаются не более 2-х недочетов в оформлении отчета.	
Пороговый	Студент при защите теории и допуске к лабораторной работе показал не слишком глубокие знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических явлений, рассматриваемых в работе, демонстрирует, в целом, знание методов измерений, используемых в работе, методики обработки результатов измерения, правил техники безопасности. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении отчета в целом показал умение работать с исходными данными, компьютерными программами, делать выводы по результатам работы. Отчет оформлен в основном в соответствии с требованиями, вычисления не содержат грубых ошибок; вывод по работе сформулирован.	75-61  Зачтено (удовлетворительно)
Уровень не достигнут	Студент не выполнил лабораторную работу, либо при защите теории и допуске к лабораторной работе показал незнание основных физических понятий, сущности физических явлений, рассматриваемых в работе, демонстрирует плохое знание или незнание методов измерений, методики обработки результатов измерения, правил техники безопасности. Слабо сформировано или не сформировано умение работать с исходными данными, компьютерными программами, отсутствуют выводы по результатам работы. Отчет не соответствует требованиям. Вычисления содержат грубые ошибки.	60-0  Не зачтено (неудовлетворительно)

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 теоретических вопроса. Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп

у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего департаментом допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на экзамен с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

#### **а. Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

### **Вопросы к зачету**

#### **Раздел 1.**

1. Понятия «симметрия», «кристалл».
2. Основные характеристики кристаллического состояния вещества.
3. Симметрия- фундаментальный закон науки.
4. Симметрия в природе. Объяснение формы Земли с позиций симметрии.
5. Симметрия физических законов.

#### **Раздел 2.**

5. Платоновские фигуры, дуальное сопряжение, формула Эйлера.
6. I закон кристаллографии - закон постоянства углов (понятие идеально развитого, искаженного кристаллов). Доказательство закона Вульфа-Брэггов.
7. Кристаллическое состояние. Макроскопические характеристики: габитус кристалла, простая, комбинированная кристаллические формы, зона, ось зоны кристалла.
8. Микроструктура кристаллического состояния вещества.
9. Метод кристаллического индицирования (символы узлов, ребер, плоскостей).
10. Установка кристаллов. Понятие единичной грани. Связь между символами граней и ребер.
11. Сферическая проекция (полярный комплекс, сфера проекции, определение положения точки).
12. Стереографическая проекция (проецирование вертикальных и горизонтальных направлений).

13. Кристалл – однородная анизотропная симметричная среда. Понятие узлового ряда, узловой сетки. Трехмерная узловая сетка.
14. Решетка Браве: определение, основные характеристики.
15. Элементы симметрии кристаллических многогранников I рода (международный символ, обозначение по формуле симметрии, изображение в стереографической проекции).
16. Невозможность осей симметрии V порядка в кристаллах.
17. Принцип Кюри. Взаимодействие элементов симметрии.
18. Элементы симметрии II рода. Формула симметрии. Эквивалентные, неэквивалентные элементы симметрии.
19. Матричные представления элементов симметрии.
20. Теоремы о сочетании элементов симметрии (доказательства).
21. Понятие единичного направления. Кристаллографические категории, сингонии. Определение класса симметрии.
22. Точечные группы симметрии. Простейший, центральный, планальный классы симметрии низшей и средней категории кристаллов.
23. Точечные группы симметрии. Аксиальный, инверсионно-примитивный, планаксиальный классы симметрии низшей и средней категории кристаллов.
24. Вывод классов симметрии кристаллов высшей категории.

### Раздел 3.

25. Понятие группы; конечная группа, порядок группы, порядок элемента.
26. Абелева группа, циклическая группа.
27. Четверная группа Клейна  $D_2$  – основные характеристики, свойства.
28. Четверная циклическая группа – основные характеристики, свойства.
29. Понятие подгруппы. Нормальный делитель, сопряженные классы элементов.
30. Группа элементов вращения равностороннего треугольника  $D_3$ .
31. Основные характеристики и свойства точечных групп  $C_n$ ,  $S_{2n}$ ,  $C_{nh}$ ,  $C_{nv}$ ,  $D_n$ ,  $D_{nh}$ ,  $D_{nd}$ ,  $T$ ,  $T_d$ ,  $Th$ ,  $O$ ,  $O_h$ .

### Раздел 4.

32. Принцип плотнейшей шаровой упаковки. Двухслойные, трехслойные структуры. Примеры.
33. Понятия координационного числа и координационного многогранника.
34. Элементы симметрии кристаллических многогранников: плоскости скользящего отражения, винтовые оси.
35. Пространственные группы симметрии кристаллов. Группы трансляций решетки Браве.

36. Правильные системы точек. Кратность решетки Браве.
37. Структура куприта  $\text{Cu}_2\text{O}$ .
38. Структура  $\text{NaCl}$ ,
39. Структура  $\alpha\text{-Fe}$ ,
40. Структура  $\text{Mg}$ ,
41. Структура сфалерита  $\text{ZnS}$ ,
42. Структура вюрцита,
43. Структура рутила  $\text{TiO}_2$ ,
44. Структура флюорита  $\text{CaF}_2$ .
45. Структура кристалла и химическая связь. Структуры алмаза, графита.
46. Икосаэдрическая симметрия. Квазикристаллы.

### Раздел 5.

47. Кристаллофизические системы координат.
48. Физические свойства кристаллов: скалярные, векторные, тензорные.
49. Физические свойства кристаллов: скалярные, векторные, тензорные.
50. Физические свойства кристаллов: скалярные, векторные, тензорные.
51. Пироэлектрический эффект.
52. Диэлектрические свойства кристаллов.
53. Магнитные свойства кристаллов. Группы антисимметрии Шубникова.
54. Двойное лучепреломление.
55. Тепловое расширение кристаллов.
56. Теплопроводность.

### Критерии оценки:

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом, свободно справляется с заданиями, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.	100-86 отлично
Базовый	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает ответ, не допуская существенных неточностей, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	85-76 хорошо
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет фрагментарные знания,	75-61 удовлетворительно

	не усвоил деталей материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении ответа, испытывает затруднения при выполнении заданий.	
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	60-0 неудовлетворительно

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Кристаллография и кристаллофизика»**

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной задачи.
85-76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения задачи и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении задач, испытывает сложности в редко

			встречающихся или сложных случаях решения задач, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении того или иного задания.
75-61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные задания (обрабатывать информацию, выбирать метод решения задачи и решать ее).
60-0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания.

## Б1.В.01.05.05\_ФОС\_Физика полупроводников и низкоразмерных систем

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Физика полупроводников и низкоразмерных систем»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Полупроводниковые материалы и механизмы проводимости	ПК-7.1 Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	УО-1 ПР-6 ПР-2	
2	Раздел 2. Зонная теория полупроводников. Статистика электронов в полупроводниках.			УО-1 ПР-2 ПР-6	

3	Раздел 3. Кинетические и контактные явления в полупроводника х.			УО-1 ПР-6 ПР-2	
	Экзамен	ПК-7.1			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Физика полупроводников и низкоразмерных систем»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине**

### **«Физика полупроводников и низкоразмерных систем»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, защиты лабораторной работы, контрольных работ, доклада) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **1.1 Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

#### **Вопросы для собеседования / устного опроса**

Раздел 1. Полупроводниковые материалы и механизмы проводимости.

1. Классификация веществ по электропроводности.

2. Характер температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников.

3. Какие существуют типы проводников электрического тока?

Приведите примеры для каждого типа.

4. Что такое равновесные и неравновесные носители электрического заряда? В чём их основное различие?

5. Перечислите основные факторы, оказывающие наибольшее влияние на электропроводность полупроводниковых материалов.

6. Перечислите основные классы полупроводниковых веществ и приведите примеры.

7. Электронная конфигурация и кристаллическая решётка основных элементарных полупроводников – кремния и германия.

8. Дайте определения процессам генерации и рекомбинации носителей электрического заряда.

9. Что такое дырка? Дайте несколько определений.
10. Какой полупроводник называется собственным?
11. Почему тепловое движение носителей заряда в отсутствие внешнего электрического тока не создаёт электрический ток?
12. Что такое электронная и дырочная проводимость?
13. Что такое примесный полупроводник? В чём состоит разница между донорной и акцепторной примесями? Привести примеры примесей для элементарных полупроводников – кремния и германия.
14. Как создать проводимость **p** или **n**-типа в соединении элементов третьей и пятой группы ( $A_{III}B_V$ ) и в соединении элементов второй и шестой группы ( $A_{II}B_{VI}$ )?
15. Что такое подвижность носителей заряда? Определение. Размерность. Величина подвижности в собственном, примесном, компенсированном полупроводнике (у кого подвижность больше и почему). Сравнить подвижность электронов и дырок.

Раздел 2. Зонная теория полупроводников. Статистика электронов в полупроводниках.

1. Расщепление атомных уровней в энергетические зоны в кристаллах алмаза, кремния и германия (рис. на лекции, см. тетрадь).
2. Функция Ферми-Дирака (формула, график, физический смысл).
3. Что такое уровень Ферми? Дать определение (их несколько).
4. Положение уровня Ферми в невырожденном собственном и примесном полупроводнике при  $T=0$  К.
5. Какой полупроводник называется вырожденным?
6. Сформулируйте закон действующих масс применительно к концентрации носителей заряда в полупроводнике.
7. Положение уровня Ферми в полностью вырожденном полупроводнике **n** и **p**-типа.
8. График зависимости уровня Ферми от температуры для каждого случая из вопросов 4 и 5.

9. График  $\ln n = f(1/T)$  для полупроводника n- и p-типа в широком диапазоне температур. Рассмотреть три области температур.
10. Что такое истощение примесных уровней? Чему равна концентрация основных и неосновных носителей при этом явлении?

### Раздел 3. Кинетические и контактные явления в полупроводниках.

1. Работа выхода. Определение. Связь работы выхода и уровня Ферми.
2. Что такое контактная разность потенциалов (КРП)? Почему возникает КРП? Почему КРП не даёт электрический ток? Выразить величину КРП через работы выхода материалов и уровни Ферми.
3. Что такое обедненный слой? Изменение удельной электропроводности в обедненном слое по сравнению объемом полупроводника а) увеличивается, б) уменьшается, в) не изменяется.
4. Что такое обогащенный слой? Изменение удельной электропроводности в обогащенном слое по сравнению объемом полупроводника а) увеличивается, б) уменьшается, в) не изменяется.
5. При каком соотношении работы выхода на контакте металла и полупроводника p- и n-типа возникает обедненный слой.
6. На каких слоях происходит выпрямление тока: обедненных или обогащенных?
7. Как изменяется концентрация неосновных носителей в обедненных слоях?
8. Высота потенциального барьера на P-N переходе в отсутствие внешнего напряжения, при прямом и обратном включениях.
9. Толщина P-N перехода через концентрации основных носителей (общий случай). Толщина P-N перехода при прямом и обратном включении. Отношение толщин.
10. Пояснить, что такое «несимметричный P-N переход».

11. Зависимость потенциала электрического поля P-N перехода от координаты. Формулы для P- и N-областей и график с указанием начала отсчета потенциала. Распределение КРП между заряженными слоями P- и N-областей, связь с толщинами слоев.

12. Зонная диаграмма гетероперехода. Основное отличие гетероперехода от гомоперехода.

### Требования к представлению и оцениванию результатов

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ

## 1.2 Лабораторные работы

Тематика лабораторных работ

**Лабораторная работа №1.** Эффект Холла. Определение концентрации, подвижности и знака носителей заряда в полупроводниках.

**Лабораторная работа №2.** Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по температурной зависимости электропроводности.

**Лабораторная работа №3.** Определение ширины запрещенной зоны полупроводника по спектральной характеристике фотопроводимости.

**Лабораторная работа №4.** Определение времени жизни неравновесных носителей заряда по кривым релаксации фотопроводимости.

**Лабораторная работа №5.** Выпрямление на контакте двух полупроводников. Вольт-амперные характеристики p-n переходов.

**Лабораторная работа №6.** Фотоэлектрические преобразователи: фотодиоды и фотосопротивления.

### Типовые задания к лабораторным работам

#### Лабораторная работа №1

1. Снять вольт-амперную характеристику (ВАХ) на постоянном токе для

селенового и кремниевого диодов, предварительно собрав измерительную схему.

2. Построить по полученным зависимостям графики и определить коэффициенты выпрямления для двух значений приложенного напряжения.
3. Используя графики ВАХ, вычислить и построить зависимости статического и дифференциального сопротивления диодов.
4. Исследовать ВАХ диодов при подаче на них переменного (синусоидального) напряжения.

### **Лабораторная работа №2**

1. Измерить температуру  $t$  воды в термостате и при этой температуре измерить сопротивления обоих образцов  $R_1$  и  $R_2$ .

2. С помощью контактного термометра задать температуру  $\approx 20^\circ\text{C}$  (или выше), включить нагреватель и мотор (мешалку) термостата. Когда стабильно установится заданная температура, снова измерить  $R_1$  и  $R_2$ . Температуру увеличивать через  $5-10^\circ\text{C}$ . ( $15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80^\circ\text{C}$ ) и при каждой температуре измерять оба образца. Результаты измерений занести в таблицу.

3. Определить по соответствующим формулам ширину запрещенной зоны.

### **Лабораторная работа №3**

1. Изучить спектральную характеристику фотопроводимости –  $U(\lambda)$  исследуемых полупроводниковых образцов, путём измерения напряжения на нагрузочном сопротивлении, подключённом последовательно в зависимости от длины волны падающего на образец света (при стационарном и модулированном освещении).

2. Сравнить фотоспектральные характеристики различных образцов и объяснить причину различий.

3. Сравнить фотоспектральные характеристики, полученные при стационарном и модулированном освещении и объяснить причину различий.

4. По фотоспектральным характеристикам определить ширину

запрещённой зоны полупроводниковых образцов.

#### **Лабораторная работа №4**

1. Измерить зависимость интенсивности фототклика от периода световых импульсов для двух образцов – фотодиода и фоторезистора, используя инфракрасный светодиод в качестве источника света. Построить графики зависимости и объяснить ход кривых.
2. Измерить зависимость интенсивности фототклика от длительности импульса света для фоторезистора и фотодиода. Построить графики зависимости и объяснить ход кривых.
3. Измерить постоянную времени спада интенсивности фотоотклика для двух фотодиодов и двух фотосопротивлений, используя красный светодиод. Построить графики зависимости и объяснить ход кривых.

#### **Лабораторная работа №5**

1. Измерить ЭДС Холла как функцию магнитной индукции исследуемого полупроводникового образца.
2. Определить величину удельной электропроводности образца.
3. Используя полученные результаты, вычислить коэффициент Холла, концентрацию и подвижность носителей заряда в данном полупроводнике.
4. Сравнить полученные данные с табличными и определить исследуемый полупроводниковый материал.

#### **Лабораторная работа №6**

1. Снять вольтамперную характеристику  $I=I(U)$  фотосопротивления типа ФСК-6 в темноте и при трех различных освещенностях. Освещенность устанавливать светофильтрами. Напряжение на ФС изменять от 0 до 30 вольт.

2. Построить график  $I=I(U)$  при трех различных освещенностях и в темноте.

3. Построить световую характеристику, т.е. зависимость тока от освещенности  $\Phi$ . Освещенность откладывать в относительных единицах.

Для фотодиода в фотодиодном режиме:

Снять зависимость  $I=I(U)$  при трех различных освещенностях и в темноте. Напряжение питания изменять от 0 до 20 В. Построить графики  $I=I(U)$  и  $I=I(\Phi)$ . Сравнить их с графиками для фотосопротивления, объяснить различия.

Для фотодиода в вентильном режиме:

1. Снять зависимость фототока от сопротивления нагрузки  $R$  при максимальной освещенности (фильтр 0). В качестве нагрузки использовать магазин сопротивлений МСР-63. Построить график зависимости фототока от сопротивления нагрузки  $I_{\phi}=I_{\phi}(R)$ . Прodelать то же самое при меньших освещенностях (фильтры 1 и 2).

2. Измерить ЭДС холостого хода  $U_{xx}$  (разность потенциалов на фотодиоде при разомкнутой цепи, т.е. при  $R=\infty$ ) при трех значениях освещенности (фильтры 0, 1, 2). Для измерения использовать вольтметр с большим внутренним сопротивлением.

3. Измерить ток короткого замыкания  $I_{кз}$  (ток в цепи, когда  $R=0$ ) при трех значениях освещенности (фильтры 0, 1, 2).

4. Измеренные значения  $U_{xx}$  и  $I_{кз}$  занести в таблицу и проанализировать.

#### **Требования к представлению и оцениванию лабораторных работ**

Оценка	Требования
<b>«зачтено»</b>	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
<b>«не зачтено»</b>	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.

### **1.3 Контрольные работы**

#### **Типовые задания для контрольных работ**

#### **Раздел 2. Тема 1.**

### **Задача 1**

Вычислить положение уровня Ферми относительно дна зоны проводимости в полупроводнике с концентрацией ионизированных доноров  $10^{23} \text{ м}^{-3}$ . При температуре 300 К плотность состояний у дна зоны проводимости считать равной  $2,5 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ , а энергию ионизации донорной примеси – 0,01 эВ.

### **Задача 2**

При нагревании арсенид-галлиевого образца, находившегося при температуре 0 градусов Цельсия, его проводимость возросла в 4 раза. До какой температуры был произведен нагрев образца?

### **Задача 3**

Найдите равновесную концентрацию электронов и дырок, а также положение уровня Ферми (по отношению к собственному уровню Ферми  $E_{Fi}$ ) в кремнии при  $T = 300 \text{ К}$ , если кремний содержит  $8 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$  атомов мышьяка и  $2 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$  атомов бора.

### **Задача 4**

Ширина запрещенной зоны  $E_g$  собственного кремния равна 1,12 эВ. Вычислить вероятность заполнения электроном уровня вблизи дна зоны проводимости при температурах 0 и 300 К. Как изменится эта вероятность при указанных температурах, если на полупроводник будет действовать электромагнитное излучение с длинами волн  $\lambda = 0,6$  и  $2,0 \text{ мкм}$ ? Считать, что при  $T = 300 \text{ К}$  разность  $(E - E_f)$  практически равна  $E_g/2$ .

### **Задача 5**

В кристалле германия содержится донорная примесь с концентрацией  $10^{14} \text{ см}^{-3}$ . Определить положение уровня Ферми при  $T=500 \text{ К}$ , если ширина запрещенной зоны меняется по линейному закону как  $\Delta E_g = 0.785 - 4 \cdot 10^{-4} T$  эВ.

Раздел 3. Тема 2.

### **Задача 1**

Образец кремния n-типа имеет размеры: длина 10 мм, ширина 2 мм и толщина 1 мм. Подвижности электронов и дырок равны соответственно 0,12 и

$0,05 \text{ м}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$ , концентрация собственных носителей заряда  $n_i=1,5\cdot 10^{16} \text{ м}^{-3}$ .  
Определить: а) концентрацию донорной примеси в образце, если сопротивление образца  $R=150 \text{ Ом}$ ; б) отношение дырочной составляющей проводимости образца к электронной.

### Задача 2

Сравнить концентрации свободных электронов в беспримесных образцах германия и кремния при температурах  $40$  и  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  с их концентрациями при температуре  $300\text{K}$ . Пренебрегите изменением эффективных плотностей состояний в зоне проводимости  $N_c$  и валентной зоне  $N_v$  при изменении температуры. Ширина запрещенной зоны в германии  $E_g = 0,72 \text{ эВ}$ , в кремнии  $E_g = 1,12 \text{ эВ}$ . Определить значения удельного сопротивления при указанных температурах (температурные изменения подвижности не учитывать). Удельные сопротивления германия и кремния при комнатной температуре принять равными  $0,45$  и  $2\cdot 10^3 \text{ Ом}\cdot\text{м}$  соответственно.

### Задача 3

Образец германия имеет концентрацию доноров  $N_d=2\cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$ . Эффективная масса электрона равна  $1,57m_0$ , а донор можно считать рассеивающим центром с  $r = 5\cdot 10^{-2} \text{ мкм}$ . Чему равны средняя длина свободного пробега и среднее время между столкновениями при  $300 \text{ K}$ ? Определить подвижность электронов.

### Задача 4

Покажите, что полупроводник имеет минимальную удельную проводимость при данной температуре, когда концентрация электронов  $n = n_i \sqrt{\frac{\mu_p}{\mu_n}}$ , где  $n_i$  - собственная концентрация;  $\mu_p$  и  $\mu_n$  - соответственно подвижности дырок и электронов.

### Задача 5

Вычислить коэффициенты диффузии электронов и дырок в невырожденном германии и кремнии при  $300 \text{ K}$ , если подвижность электронов и дырок соответственно равны  $\mu_n^{\text{Ge}} \mu_p^{\text{Ge}} \mu_n^{\text{Si}} \mu_p^{\text{Si}}$   $3800, 1800, 1450$  и  $500 \text{ см}^2/(\text{В}\cdot\text{с})$

соответственно.

### **Раздел 3. Тема 3.**

#### **Задача 1**

На образце кремния n-типа сформирован золотой контакт, образующий барьер Шоттки. Падение напряжения на контакте металл-полупроводник составляет 0,5 В. Работа выхода электронов из металла равна 4,75 эВ. Чему равна концентрация легирующей примеси в кремнии. Рассчитать величину максимального значения напряженности электрического поля в области пространственного заряда в кремнии.

#### **Задача 2**

В сплавленном германиевом p-n-переходе с  $N_d=10^3 N_a$ , на каждые  $10^8$  атомов германия приходится один атом акцепторной примеси. Определить контактную разность потенциалов при температуре  $T=300$  К. Плотность атомов германия принять равной  $4,4 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$ .

#### **Задача 3**

В германиевом p-n-переходе удельная проводимость p-области  $\sigma_p=10^4$  См/м и удельная проводимость n-области  $\sigma_n=10^2$  См/м. Подвижности электронов и дырок в германии соответственно равны 0,39 и 0,19  $\text{м}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$ . Концентрация собственных носителей в германии при  $T=300$  К составляет  $n_i=2,5 \cdot 10^{19} \text{ м}^{-3}$ . Вычислить контактную разность потенциалов при  $T=300$  К.

#### **Задача 4**

Используя данные и результаты расчетов задачи из **Задачи 3**, найти плотность обратного тока насыщения, а также отношение дырочной составляющей обратного тока насыщения к электронной, если диффузионные длины для электронов и дырок  $L_n=L_p=10^{-3}$  м.

#### **Задача 5**

Дан p-n-переход с постоянными концентрациями примеси  $N_a$  в области p-типа и примеси  $N_d$  в области n-типа. Рассчитать долю полного обратного напряжения, приходящегося на область n-типа при условии, что  $N_a=10^{17} \text{ см}^{-3}$  и  $N_d=0,1 \cdot N_a$ ;  $N_d=0,001 \cdot N_a$ .

### **Раздел 3. Тема 4.**

Постройте равновесные профили энергетических зон для различных резких гетеропереходов в приближении модели Андерсона:

**Задача 1** n-ZnTe/p-ZnSe

**Задача 2** n-GaP/p-Si

**Задача 3** p-Ge/n-GaSb

**Задача 4** p-CdS/n-PbS

**Задача 5** n-GaAs/p-InAs

Отметьте так называемые “пички”, “провалы”, разрывы валентных и свободных зон, а также потенциальные барьеры и ямы для основных и неосновных носителей заряда. При построении считать, что уровень Ферми в каждом из материалов до приведения их в контакт отстоит на  $\frac{1}{4}$  ширины запрещённой зоны относительно соответствующей зоны (валентной для акцепторного полупроводника и свободной для донорного). Значения ширины запрещённой зоны и энергии сродства к электрону найти в справочной информации в учебной литературе по дисциплине.

#### **Критерии оценки выполнения контрольной работы**

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

#### **2. Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен) по дисциплине «Физика полупроводников и низкоразмерных систем»**

Итоговая аттестация студентов по дисциплине «Физика полупроводников и низкоразмерных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей и промежуточной аттестации.

Форма экзамена - «устный опрос в форме ответов на вопросы», «практические задания по типам». Допуск к экзамену возможен только после защиты отчетов по всем лабораторным работам, сдачи всех контрольных работ курса и защите доклада по материалам дополнительных глав дисциплины.

## 2.1 Вопросы к экзамену

1. Электронная и дырочная проводимость в полупроводниках.
  - А) Классическое представление.
  - Б) Квантово-механическое представление.
2. Примеси донорные и акцепторные. Определения, примеры, задачи.
  - А) Как создать проводимость p или n-типа в Si, Ge.
  - Б) Как создать проводимость p или n-типа в соединении элементов третьей и пятой группы.
  - В) Как создать проводимость p или n-типа в соединении элементов второй и шестой группы.
  - Г) Роль примеси Si (Ge) в соединении элементов третьей и пятой группы.
  - Д) Примесные уровни. Общие свойства донорных и акцепторных уровней. Отличие донорных и акцепторных уровней при  $T=0\text{K}$ .
  - Е) Компенсация примесей, полная и частичная компенсация примесей.
  - Ж) Произведение концентраций основных и неосновных носителей (закон действующих масс).
3. Что такое подвижность носителей заряда? Определение.

Размерность. Величина подвижности в собственном, примесном, компенсированном полупроводнике (у кого подвижность больше и почему). Сравнить подвижность электронов и дырок.

4. Зависимость концентрации носителей заряда от температуры в собственном полупроводнике. Формула, график, объяснение. Зависимость концентрации электронов от температуры в полупроводнике n-типа. Формула, график, объяснение.

5. Назвать основные классы полупроводников. Примеры, назвать 3-4 материала в каждом классе (моноатомные, бинарные соединения).

6. Типы химической связи в полупроводниках. Примеры (3-4 материала) на каждый тип связи.

7. Зависимость ширины запрещенной зоны от типа химической связи. Примеры изоэлектронного ряда полупроводников (строка в таблице Менделеева).

8. Зависимость ширины запрещенной зоны от порядкового номера  $Z$  элемента, входящего в состав полупроводников (столбец в таблице Менделеева).

9. Диффузия носителей заряда в полупроводнике. Определение. Диффузионный ток дырок, одномерный и трехмерный случай. Диффузионный ток электронов. Диффузионная длина. Время жизни.

10. Дрейф носителей заряда. Определение. Подвижность. Дрейфовый ток дырок, электронов.

11. Полный ток в полупроводнике (формула).

12. Уравнение непрерывности для дырок, для электронов. Одномерный и трехмерный случаи. Стационарное состояние.

13. Приближение сильной связи. Образование энергетических зон в кристалле. Число уровней. Ширина зоны. Вырожденные и гибридные зоны.

14. Зависимость  $E(k)$  для простой кубической решетки. Общие свойства функции  $E(k)$ . Период функции  $E(k)$ . Зоны Бриллюэна.

15. Эффективная масса электронов и дырок. Зависимость энергии

электрона от квазиимпульса вблизи краев зон.

16. Водородоподобная модель примесного центра.

17. Функции Ферми-Дирака. Уровень Ферми.

18. Невырожденный полупроводник. Вырожденный полупроводник.

Положение уровня Ферми, формулы для Концентрации носителей заряда.

19. Собственный невырожденный полупроводник. Зависимость уровня Ферми и концентрации носителей от температуры. Собственный вырожденный полупроводник.

20. Невырожденный полупроводник N-типа. Случай низких температур. Случай высоких температур.

21. Зависимость концентрации электронов и уровня Ферми от температуры в полупроводнике N-типа в широком диапазоне температур.

22. Зависимость концентрации дырок и уровня Ферми от температуры в полупроводнике P-типа в широком диапазоне температур.

23. Концентрация неосновных носителей в полупроводнике. Закон «действующих масс» для невырожденного полупроводника.

24. Контактная разность потенциалов. Ее происхождение, величина, способ измерения.

25. Контакт металла и полупроводника N-типа, два случая. Проводимость приконтактного слоя полупроводника. Контакт металла и полупроводника P-типа, два случая. Запорный и антизапорный слой.

26. Электрическое поле в P-N переходе. Зависимость напряженности и потенциала от координаты. Изгиб энергетических уровней свободной и валентной зон.

27. Толщина заряженных слоев в P-N переходе. Толщина P-N перехода.

28. Гетеропереход. Зонная диаграмма. Основное отличие гетероперехода от гомоперехода.

### **Методические указания по сдаче экзамена**

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом

количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 30 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

#### **Требования к представлению и оцениванию итоговой аттестации**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«отлично»</b>	Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы.

	Выражена способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации
<b>«хорошо»</b>	Студент показал достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине, умение ориентироваться в основном в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку. Самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
<b>«удовлетворительно»</b>	Студент показал достаточный минимальный объем знаний по дисциплине, умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку, владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач, умение под руководством преподавателя решать стандартные задач. Работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий
<b>«неудовлетворительно»</b>	Студент показал фрагментарные знания по дисциплине, знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине, неумение использовать научную терминологию, наличие грубых ошибок

## Б1.В.01.05.06\_ФОС Физика магнитных явлений

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Физика магнитных явлений»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1	<b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, nano- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин  Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и	УО-1 ПР-6	
2	Раздел 2			УО-1 ПР-6	

			<p>наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p> <p>Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин</p>		
	Экзамен	ПК-7.1			УО-1

\*Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Физика магнитных явлений»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Физика магнитных явлений»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физические основы электроники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физические основы электроники» проводится в форме сдачи отчетов по лабораторным работам для оценивания фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1 Собеседование-устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Вопросы для устного опроса соответствуют вопросам к экзамену их номера распределены по разделам в таблице оценочных средств.

#### **Вопросы к устному опросу**

1. Намагниченность, магнитный момент кругового витка с током, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная восприимчивость, виды магнетиков
2. Потенциальная энергия магнитного момента в магнитном поле, момент вращения, поле рамки с током, петля магнитного гистерезиса, коэрцитивная сила, намагниченность насыщения Магнитомеханические явления, орбитальные и спиновые механические и магнитные моменты электрона, гиромагнитное отношение, магнетон Бора, опыты Эйнштейна де Гааз
3. Поле размагничивания, коэффициенты размагничивания, частный случаи вытянутого эллипсоида (нанопроволока), сплюснутого

- эллипсоида (тонкая пленка), магнитные измерения в открытых магнитных цепях
4. Диамагнетизм, орбитальный магнитный момент, спиновый магнитный момент, магнетон Бора, Ларморова частота, диамагнитный момент
  5. Классическая теория парамагнетизма. Магнитный момент атома. Намагничивание парамагнетика. Закон Кюри-Вейсса.
  6. Квантовая теория парамагнетизма. Полный магнитный момент.  $g$ -фактор, эффективный магнитный момент, проекция эффективного магнитного момента на ось поля. Намагничивание парамагнетика. Закон Кюри-Вейсса Ферромагнетизм. Теория молекулярного поля. Закон Кюри-Вейсса
  7. Намагничивание ферромагнетиков. Обменное взаимодействие. Кривая Слэтера. Зонная теория ферромагнетизма
  8. Магнитная анизотропия. Магнитокристаллическая анизотропия в кубических кристаллах. Формула Акулова. Ферромагнетик с кубической симметрией во внешнем магнитном поле
  9. Магнитная анизотропия в гексагональных кристаллах. Ферромагнетик с одноосной анизотропией во внешнем магнитном поле
  10. Измерение магнитной анизотропии из кривых намагничивания, с помощью расчета и с помощью метода площадей
  11. Анизотропия формы. Случаи нанопроволоки и тонкой пленки. Сложение двух одноосных анизотропий.
  12. Перпендикулярная магнитная анизотропия. Поверхностная анизотропия. Эффективная анизотропия в тонких пленках с перпендикулярной магнитной анизотропией
  13. Доменная структура ферромагнетиков. Разбиение на домены. Типы доменных границ
  14. Полосовые домены с замкнутым и незамкнутым потоком
  15. Цилиндрические магнитные домены. Пузырьковые домены.
  16. Однодоменная частица. Модель Стонера-Вольфартца. Механизмы перемагничивания.
  17. Наноточки. Массивы наноточек. Магнитные свойства. Механизмы перемагничивания.
  18. Нанопроволоки и нанополоски. Магнитные свойства. Механизмы перемагничивания.
  19. Массивы наноточек и нанопроволок.
  20. Перспективы применения магнитных наночастиц в устройствах записи информации
  21. Вибрационный магнитометр. Устройство, принципы работы.

22. Магнитометр на основе эффекта Керра. Устройство, принципы работы.
23. Микроскоп на основе эффекта Керра. Устройство, принципы работы.
24. Магнитно-силовой микроскоп. Устройство, принципы работы.

## **1.2. Комплект типовых заданий для сдачи отчета по лабораторной работе**

Перед лабораторной работой студент должен самостоятельно изучить методические указания по ее выполнению, ознакомиться с содержанием работы, прочитать необходимую учебную литературу для понимания физических процессов, изучаемых в лабораторной работе. После успешного выполнения лабораторной работы студент самостоятельно пишет обрабатывает полученные данные и пишет отчет по лабораторной работе. В методических указаниях по выполнению лабораторных работ после каждой лабораторной работы следуют контрольные вопросы. На них необходимо подготовить ответы. Кроме того, необходимо иметь базовые знания по изучаемой теме. Только после теоретической подготовки и написания отчета можно пробовать сдать отчет. Сдача отчета проводится во время практических занятий, когда студенты не работают за лабораторными установками.

### **Структура отчета по лабораторной работе**

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- ✓ Титульный лист – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
- ✓ Исходные данные к выполнению заданий – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);
- ✓ Основная часть – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных

существительных;

- ✓ Выводы– обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- ✓ Список литературы– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);
- ✓ Приложения– необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### Оформление отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – TimesNewRoman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;

✓ поля страницы -левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

#### Пример типовых заданий на лабораторную работу

- Измерить петли магнитного гистерезиса в серии образцов Ru/Co/Ru с разной толщиной слоев Co. Измерить петли при ориентации магнитного поля параллельно и перпендикулярно плоскости тонких магнитных пленок.
- Построить семейство петель магнитного гистерезиса, нормированных на величину магнитного момента насыщения ( $m/m_s(H)$ ), в каждой из ориентаций магнитного поля. В каждое семейство петель должны входить петли магнитного гистерезиса, измеренные от образцов с разной толщиной магнитного слоя Co.
- По полученным петлям определить коэрцитивную силу, магнитный момент насыщения, остаточный магнитный момент.
- Построить зависимости измеренных величин от толщины Co и объяснить их поведение.
- Определить площадь исследуемых образцов с помощью смартфона и миллиметровой бумаги.
- Построить график зависимости магнитного момента, отнесенного к единице площади, от толщины Co. По полученному графику определить среднюю намагниченность насыщения и толщину магнитомертвого слоя.
- Построить график зависимости намагниченности насыщения от толщины Co.
- По полученным петлям с учетом рассчитанного среднего значения намагниченности насыщения определить эффективную перпендикулярную магнитную анизотропию.

- Построить график зависимости  $K_{\text{эфф}} \times d_{\text{Co}}(d_{\text{Co}})$ . По нему определить вклад поверхностной и объемной анизотропии в области малых толщин (восходящий участок кривой  $K_{\text{эфф}} \times d_{\text{Co}}$ ) и больших толщин (линейный нисходящий участок кривой  $K_{\text{эфф}} \times d_{\text{Co}}$ ). Сравнить объемную анизотропию в области больших толщин с анизотропией формы. Сделать выводы о природе ПМА в данной системе.

#### Пример типовых контрольных вопросов к лабораторной работе

- Что такое магнитная анизотропия и какие виды магнитных анизотропий существуют?
- Перечислите методы измерения магнитной анизотропии и кратко опишите физические принципы каждого метода.
- Какие виды поверхностных и объемных анизотропий наиболее часто встречаются в тонких магнитных пленках и как можно разделить вклады поверхностных и объемных анизотропий в эффективную магнитную анизотропию?
- Что такое анизотропия формы и как она рассчитывается для простейших случаев тонкой пленки, вытянутого цилиндра, изотропного сферического тела?
- Напишите формулу Акулова для расчета магнитокристаллической анизотропии кубических кристаллов. Рассчитайте объемную плотность энергии магнитокристаллической анизотропии между направлениями [111] и [110] в гранцентрированном кубическом Co, если константа магнитокристаллической анизотропии  $K_1 = -6 \cdot 10^4$  Дж/м<sup>3</sup>.
- Поверхностная плотность перпендикулярной магнитной анизотропии тонкой магнитной пленки Fe с индукцией насыщения 2,2 Тл равна  $K_s = 1$  мДж/м<sup>2</sup>. Начиная с какой толщины, намагниченность в магнитной пленке Fe переориентируется в плоскость пленки?

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика магнитных явлений»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика магнитных явлений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

Оценочные средства для промежуточного контроля полностью совпадают с оценочными средствами текущего контроля. Это означает, что студент должен предоставить и защитить курсовой проект и ответить на экзаменационные вопросы. Различие текущего и промежуточного контроля

заключается в том, что в текущем контроле достаточно большой удельный вес имеют лабораторные работы и курсовой проект, что позволяет менее строго относиться к экзамену. В промежуточном контроле экзамен имеет преимущественный удельный вес.

### **2.1. Собеседование** представляет собой экзамен по курсу.

Студент тянет билет. В билете указаны 2 вопроса, к которым можно подготовиться в течение получаса. Спустя полчаса после получения билетов студентами преподаватель вызывает студентов по списку в таком порядке, каком он посчитает нужным. Если студент не выходит отвечать, ставится оценка «неудовлетворительно» и экзамен для него прекращается. В процессе ответа студент должен максимально подробно рассказать 2 вопроса в его билете. Преподаватель сам прервет его ответ, если посчитает тему достаточно раскрытой. Затем преподаватель задает 2 дополнительных вопроса на свой выбор, студент должен без подготовки рассказать основные моменты экзаменационного вопроса.

#### Вопросы на экзамен

1. Намагниченность, магнитный момент кругового витка с током, магнитная индукция, магнитный поток, магнитная восприимчивость, виды магнетиков
2. Потенциальная энергия магнитного момента в магнитном поле, момент вращения, поле рамки с током, петля магнитного гистерезиса, коэрцитивная сила, намагниченность насыщения Магнитомеханические явления, орбитальные и спиновые механические и магнитные моменты электрона, гиромагнитное отношение, магнетон Бора, опыты Эйнштейна де Гааз
3. Поле размагничивания, коэффициенты размагничивания, частный случаи вытянутого эллипсоида (нанопроволока), сплюснутого эллипсоида (тонкая пленка), магнитные измерения в открытых магнитных цепях
4. Диамагнетизм, орбитальный магнитный момент, спиновый магнитный момент, магнетон Бора, Ларморова частота, диамагнитный момент
5. Классическая теория парамагнетизма. Магнитный момент атома. Намагничивание парамагнетика. Закон Кюри-Вейсса.
6. Квантовая теория парамагнетизма. Полный магнитный момент. G-фактор, эффективный магнитный момент, проекция эффективного

- магнитного момента на ось поля. Намагничивание парамагнетика. Закон Кюри-Вейсса Ферромагнетизм. Теория молекулярного поля. Закон Кюри-Вейсса
7. Намагничивание ферромагнетиков. Обменное взаимодействие. Кривая Слэтера. Зонная теория ферромагнетизма
  8. Магнитная анизотропия. Магнитокристаллическая анизотропия в кубических кристаллах. Формула Акулова. Ферромагнетик с кубической симметрией во внешнем магнитном поле
  9. Магнитная анизотропия в гексагональных кристаллах. Ферромагнетик с одноосной анизотропией во внешнем магнитном поле
  10. Измерение магнитной анизотропии из кривых намагничивания, с помощью расчета и с помощью метода площадей
  11. Анизотропия формы. Случаи нанопроволоки и тонкой пленки. Сложение двух одноосных анизотропий.
  12. Перпендикулярная магнитная анизотропия. Поверхностная анизотропия. Эффективная анизотропия в тонких пленках с перпендикулярной магнитной анизотропией
  13. Доменная структура ферромагнетиков. Разбиение на домены. Типы доменных границ
  14. Полосовые домены с замкнутым и незамкнутым потоком
  15. Цилиндрические магнитные домены. Пузырьковые домены.
  16. Однодоменная частица. Модель Стонера-Вольфартца. Механизмы перемагничивания.
  17. Наноточки. Массивы наноточек. Магнитные свойства. Механизмы перемагничивания.
  18. Нанопроволоки и нанополоски. Магнитные свойства. Механизмы перемагничивания.
  19. Массивы наноточек и нанопроволок.
  20. Перспективы применения магнитных наночастиц в устройствах записи информации
  21. Вибрационный магнитометр. Устройство, принципы работы.
  22. Магнитометр на основе эффекта Керра. Устройство, принципы работы.
  23. Микроскоп на основе эффекта Керра. Устройство, принципы работы.
  24. Магнитно-силовой микроскоп. Устройство, принципы работы.

## Б1.В.ДВ.01.01\_ФОС Ядерные технологии в материаловедении

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Ядерные технологии в материаловедении»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Явление радиоактивности	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает основы математического обеспечения и программирования  Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий  Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок	УО-1 ПР-4 ПР-6	

2	Раздел № 2 Методы измерения активности и энергии источников		электроники и нанoeлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-1 ПР-4 ПР-6	
3	Раздел № 3, Ядерная хронология. Изотопы в биологических экспериментах в биологии и химии			УО-1 ПР-4 ПР-6	
4	Раздел № 4, Ядернофизические методы в прикладных задачах, Технике, геологии, геологии.			УО-1 ПР-4 ПР-6	
	Экзамен	ПК-8.1			УО-1

\*Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Ядерные технологии в материаловедении»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Ядерные технологии в материаловедении»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Ядерные технологии в материаловедении» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Ядерные технологии в материаловедении» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, выполнение практических заданий, решение контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

#### **1.1. Устный опрос (УО-1)**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену. См. вопросы к экзамену по разделам, приведенным в таблице оценочных средств.

Обсуждение проводится по текущему лекционному материалу и затрагивает наиболее важные изложенные результаты. Примеры вопросов для обсуждения:

### **Основные закономерности ядерной физики .**

Самостоятельная работа по данной тематике должна включать изучение материалов лекций, практических занятий, а так же изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем. Оценка выставляется на основе успешной защиты реферата по пяти бальной системе.

### **Радиоактивные выпадения ядерного взрыва.**

Самостоятельная работа по данной тематике должна включать изучение материалов лекций, практических занятий, а так же изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем. Оценка выставляется на основе успешной защиты реферата по пяти бальной системе.

### **Ядерная геохронология .**

Самостоятельная работа по данной тематике должна включать изучение материалов лекций, практических занятий, а так же изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем. Оценка выставляется на основе устного опроса по пяти бальной системе.

### **Методы получения радиоактивных изотопов.**

Самостоятельная работа по данной тематике должна включать изучение материалов лекций, практических занятий, а так же изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем. Оценка выставляется на основе успешной защиты реферата по пяти бальной системе.

### **Изотопы в биологических экспериментах.**

Самостоятельная работа по данной тематике должна включать изучение

материалов лекций, практических занятий, а так же изучение основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем. Оценка выставляется на основе успешной защиты реферата по пяти бальной системе.

### **Ядерная медицина.**

Самостоятельная работа по данной тематике должна включать изучение материалов лекций, практических занятий, а так же изучение основной и дополнительной. Оценка выставляется на основе успешной защиты реферата по пяти бальной системе.

### **Ядерно-физические методы в прикладных задачах.**

Самостоятельная работа по данной тематике должна включать изучение материалов лекций, практических занятий, а так же изучение основной и дополнительной. Оценка выставляется на основе успешной защиты реферата по пяти бальной системе.

## **Критерии оценки вопросов для собеседования**

### **1.2. Реферат (ПР-4)**

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

#### **Темы рефератов:**

1. Ядерная геохронология
  - Временная шкала методов.
  - Массспектрометрический метод
  - Радиоуглеродный метод
  - Термолюминесцентный метод
2. Методы получения радиоактивных изотопов
  - Искусственная радиоактивность
  - Уравнение активации
  - Активационные характеристики : сечение, поток, времена активации (насыщения и остывания.)
3. Изотопы в биологических экспериментах
  - Измерение малых активностей .(низко-фоновые измерения).
  - Метод радиоактивных индикаторов
  - Метод изотопного разбавления.
4. Ядерная медицина
  - Диагностика с применением изотопных источников

- Лучевая терапия
  - Изотопная интероскопия и томография.
5. Ядернофизические методы в прикладных задачах:
- геологии, технике
  - Карротажные методы в геологии
  - Активационный(нейтронный) и рентгенорадиометрические методы анализа
  - Изотопные влагомеры, плотномеры дефектоскопы.

### **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

### **1.3. Лабораторные работы (ПР-6)**

Лабораторные работы позволяют студентам непосредственно ознакомиться с научным экспериментальным оборудованием, научиться получать экспериментальные результаты, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

### **Задания к лабораторным работам**

13. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
14. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п
15. Выполнить практическую часть работы
16. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов
17. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов
18. Устно защитить отчет перед преподавателем

#### **Лабораторная работа 1.**

ТЕОРИЯ ОШИБОК.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ  
ЭКСПЕРИМЕНТОВ

#### **Лабораторная работа 2.**

СЧЁТЧИК ГЕЙГЕРА-МЮЛЛЕРА.

#### **Лабораторная работа 3.**

ОДНОКРИСТАЛЛЬНЫЙ СЦИНТИЛЛЯЦИОННЫЙ ГАММА  
СПЕКТРОМЕТР

#### **Лабораторная работа 4.**

ИЗМЕРЕНИЕ БЕТА - АКТИВНОСТИ ТОЛСТЫХ ПРЕПАРАТОВ.

#### **Лабораторная работа 5.**

Гаммаспектрометрия на HPGe спектрометре

#### **Лабораторная работа 6.**

2D – ПОЗИТОННЫЙ АННИГИЛЯЦИОННЫЙ ВРЕМЕННОЙ  
СПЕКТРОМЕТР

#### **Лабораторная работа 7.**

ИЗМЕРЕНИЕ ГАММА-АКТИВНОСТИ МЕТОДОМ СОВПАДЕНИЙ

#### **Лабораторная работа.**

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПАКЕТОМ ПРОГРАММ Spectra Line.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ:

Студент, выполнивший все задания к лабораторной работе, получает по

ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Ядерные технологии в материаловедении»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Ядерные технологии в материаловедении» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **2.1 Вопросы к экзамену**

1. Ядерное топливо. Топливный цикл ядерной энергетики.  
Радиационная безопасность.
2. Нейтронный цикл в ядерном реакторе. Эффективный коэффициент размножения нейтронов. Условия критичности.
3. Кинетика реактора. Роль запаздывающих нейтронов.  
Критическое и подкритическое состояние реактора.
4. Источники и методы регистрации нейтронов,  
экспериментальные методы измерения сечений нейтронных реакций, размножающих свойств среды и нуклидного состава топлива.
5. Источники ионизирующих излучений в ядерных энергетических установках.
6. Тепловые и гидравлические процессы в ядерных энергетических установках.
7. Теплогидравлический расчет активных зон, охлаждаемых однофазным, двухфазным водным, жидкометаллическим, газовым теплоносителем. Кризис теплообмена.

8. Материалы в реакторостроении. Условия работы и критерии выбора.
9. Прочность оборудования и трубопроводов ядерных энергетических установок.
10. Контроль, управление и защита ядерных энергетических установок.
11. Основные принципы и критерии обеспечения безопасности. Нормативнорегулирующие документы.
12. Принципы и уровни глубоко эшелонированной защиты. Фундаментальные функции безопасности.
13. Проектные и запроектные аварии. Анализ надежности систем безопасности. Управление аварией.
14. Атомные станции. Типы атомных станций. Основные компоненты и системы энергоблоков АЭС.
15. Классификация ядерных реакторов.
16. Теплоносители ядерных реакторов. Требования, особенности применения. Воднохимические режимы первого и второго контура. Технологии жидкометаллических, газовых теплоносителей.
17. Тепловыделяющие элементы и ТВС ядерных реакторов. Основные требования. Типы конструктивных решений.
18. Органы регулирования ядерных реакторов. Назначение, состав, конструкции и функциональное использование.
19. Корпусные кипящие и легководные реакторы с водой под давлением. Конструкции реакторов.

20. Реакторы на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем.  
Конструкции реакторов.
21. Канальные водографитные и тяжеловодные реакторы.  
Конструкции реакторов.
22. Реакторы, охлаждаемые газом. Конструкции реакторов.
23. Ядерные реакторы со свинцовым и свинцово-висмутовым теплоносителями. Конструкции реакторов.
24. Ядерные реакторы на расплавленных солях. Конструкции реакторов.
25. Обращение с радиоактивными отходами на АЭС.
26. Жизненный цикл ядерной энергетической установки и принципы управления сроком службы. Продление срока службы. Вывод из эксплуатации.
27. Радиоактивные материалы при снятии с эксплуатации ядерных энергетических установок.

Таблица - Критерии оценки вопросов к экзамену

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86
Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76

Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 100

## Б1.В.ДВ.01.02\_ФОС\_Методы исследования наноструктур и наноматериалов

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Методы исследования наноструктур и наноматериалов»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Электронные методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-1 УО-3 ПР-6	
2	Раздел 2. Оптические методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-1 УО-3 ПР-6	
3	Раздел 3. Комбинированные методы исследования поверхности твердых тел, наночастиц, наноматериалов	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-1 УО-3 ПР-6	
	Экзамен	ПК-8.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика,

диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Методы исследования наноструктур и наноматериалов»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **2. Текущая аттестация по дисциплине «Методы исследования наноматериалов и наноструктур»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы исследования наноматериалов и наноструктур» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Методы исследования наноматериалов и наноструктур» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, выполнение практических заданий, решение контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **1.1 Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену. См. вопросы к экзамену по разделам, приведенным в таблице оценочных средств.

### **Вопросы для собеседования / устного опроса**

1. Наночастицы, наноматериалы, тонкие пленки на поверхности твердых тел.
2. Взаимодействие электронов с поверхностью твердых тел. Электронный микроскоп.
3. Общие принципы работы зондовых методов исследования тонких пленок и наноматериалов.
4. Атомно-силовой микроскоп.
5. Сканирующий туннельный микроскоп.
6. Комбинированные зондовые микроскопы.
7. Дифракция электронов на поверхности твердых тел. Дифракция медленных электронов.
8. Оже-электронная спектроскопия. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронами.
9. Взаимодействие света с веществом. Спектроскопия на отражение. Рамановская спектроскопия.
10. Нелинейные оптические эффекты на поверхности твердых тел, в тонких пленках и наноматериалах.
11. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, дифракция, спектроскопия.

12. Явление фотоэффекта, методы исследования поверхности вещества на основе этого эффекта. Фотоэлектронная спектроскопия. РФЭС и УФЭС.

13. Спектральные методы исследования вещества квантами различной энергии. Эффект Мессбауера. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.

**Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):** ответы должны отличаться достаточным объемом знаний, глубиной и полнотой раскрытия темы, логической последовательностью, четкостью выражения мыслей и обоснованностью выводов, характеризующих знание литературных источников, понятийно-терминологического аппарата, нормативно-правовых актов, умение ими пользоваться при ответе.

## **2.2 Тематика докладов, сообщений**

Доклад представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников.

Целями подготовки доклада являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем в области физики поверхности;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

Задачами доклада являются:

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в докладе проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

### **Темы докладов**

Тема 1. Атомно-силовой микроскоп.

Тема 2. Сканирующий туннельный микроскоп.

Тема 3. Дифракция электронов на поверхности твердых тел. Дифракция медленных электронов.

Тема 4. Оже-электронная спектроскопия. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронами.

Тема 5. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, дифракция, спектроскопия.

Тема 6. Явление фотоэффекта, методы исследования поверхности вещества на основе этого эффекта. Фотоэлектронная спектроскопия. РФЭС и УФЭС.

Доклад может быть представлен в виде сообщения или презентации.

Выбор темы презентации студент осуществляет самостоятельно.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название доклада; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов)**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание доклада должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только

если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы).

### **2.3 Тематика лабораторных заданий**

Лабораторная работа 1. Введение в физику наночастиц и поверхности твердых тел

Лабораторная работа 2. Растровый электронный микроскоп

Лабораторная работа 3. Зондовые методы исследования

Лабораторная работа 4. Атомно-силовой микроскоп

Лабораторная работа 5. Сканирующая туннельная микроскопия и спектроскопия

Лабораторная работа 6. Комбинированные зондовые методы исследования

Лабораторная работа 7. Дифракция электронов на поверхности твердых тел

Лабораторная работа 8. Оже-электронная спектроскопия

Лабораторная работа 9. Спектральные методы исследования

Лабораторная работа 10. Нелинейные оптические методы исследования

Лабораторная работа 11. Рентгеновские методы исследования

Лабораторная работа 12. Фотоэлектронная спектроскопия с угловым разрешением

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов)**

Приступая к выполнению лабораторного задания, прежде всего, студенту необходимо ознакомиться с планом занятия, изучить соответствующую литературу, нормативную и техническую документацию. По каждому вопросу лабораторного задания студент должен определить и усвоить ключевые понятия и представления. В случае возникновения трудностей студент должен и может обратиться за консультацией к ведущему преподавателю.

Критерием готовности к выполнению лабораторного задания является умение студента ответить на все контрольные вопросы, рекомендованные преподавателем.

### **3. Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы исследования наноструктур и наноматериалов»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы исследования наноструктур и наноматериалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

##### **Вопросы к экзамену**

1. Наноматериалы, тонкие пленки, нанообъекты - свойства, классификация, область существования, принципиальные отличия от классических объемных материалов.
2. Взаимодействие электронов с поверхностью твердых тел, основные эффекты и явления. Электронный микроскоп, основные узлы и принцип работы. Принципы построения изображения.
3. Зондовые методы исследования. Основные физические явления, лежащие в основе работы приборов такого типа. Качественные и количественные данные, получаемые с таких приборов.
4. Физические принципы работы сканирующего туннельного микроскопа. Принципы работы основных узлов. Особенности анализа полученных изображений.
5. Сканирующая туннельная спектроскопия. Анализ полученных данных.
6. Сканирующая микроскопия баллистических электронов. Ближнепольный оптический микроскоп. Возможные комбинации приборов для анализа поверхности твердых тел. Физические принципы работы таких приборов.
7. Дифракция электронов на поверхности твердых тел. Дифракция

медленных электронов.

8. Оже-электронная спектроскопия. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронами.
9. Взаимодействие света с поверхностью вещества. Рассеяние света. Рамановская спектроскопия.
10. Нелинейные оптические эффекты на поверхности твердых тел. Генерация высших оптических гармоник.
11. Рентгеновские методы исследования вещества.
12. Фотоэлектронная спектроскопия, основные физические принципы метода исследования.
13. Фотоэлектронный умножитель, вторичный электронный умножитель, принципы работы, варианты исполнения приборов.
14. Ядерный магнитный резонанс, парамагнитный резонанс, эффект Мессбауэра. Основные свойства веществ, исследуемые приборами, реализованные на этих явлениях.

## Б1.В.ДВ.01.03\_ФОС Суперкомпьютерные расчеты физических систем и процессов

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля «Суперкомпьютерные технологии физических систем и процессов»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Выбор среды разработки	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок	Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и	УО-1	
2	Раздел 2. Постановка задачи, выбор модели. Разработка алгоритма.	устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических		УО-1	

3	Раздел 3. Реализация алгоритма в виде C++ кода.	физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	информационных технологий Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-1	
4	Раздел 4. Суперкомпьютерный расчет модели	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию Владеет	УО-1	
5	Раздел 5. Расчет термодинамических процессов. Оформление результатов			УО-1	

6	Раздел 6. Проведение численных эксперименто в		оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированн ых требований	УО-1	
	Экзамен	ПК-8.1, ПК-10.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Суперкомпьютерные технологии физических систем и процессов»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю)**

### **«Суперкомпьютерные технологии физических систем и процессов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Суперкомпьютерные технологии физических систем и процессов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

#### **1.1 Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Вопросы для устного опроса соответствуют вопросам к экзамену их номера распределены по разделам в таблице оценочных средств.

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **2. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачёту**

1. Модели и моделирование. Основные понятия, определения.
2. Численные эксперименты
3. Преимущества численные эксперименты
4. Цели численных расчетов, численных экспериментов и принципы построения математических моделей
5. Классификация математических моделей.
6. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта.
7. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели
8. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели
9. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования и методов исследования
10. Этапы построения математической модели
11. Обследование объекта моделирования
12. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования.
13. Методики предварительной проверки корректности модели
14. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи

15. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ
16. Проверка адекватности модели
17. Формальное подтверждение (или обоснование) адекватности разработанной модели
18. Оценка устойчивости и чувствительности модели
19. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования

## Б1.В.ДВ.01.04\_ФОС\_Нелинейная оптика и оптоэлектроника

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Нелинейная оптика и оптоэлектроника»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Электромагнитная теория когерентной оптики в фотонных материалах.	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок	Знает основы математического обеспечения и программирования  Умеет монтировать и настраивать составные части, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	УО-2 ПР-2	
2	Раздел II. Характеристики оптических волн в слоистых структурах на фотонных материалах	и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии		УО-2 ПР-2	
3	Раздел III. Технология и материалы когерентных фотонных структур	и применяет методы научных экспериментальных и		УО-2 ПР-2	
4	Раздел IV. Основы нелинейной оптики в фотонных материалах		Владеет тестированием работы-приборов, схем, устройств и установок	УО-2 ПР-2	

5	Раздел V. Дифракционные и нелинейно- оптические элементы на основе фотонных материалов для оптических приборов и систем передачи и обработки информации	теоретиче- ских физически х исследова- ний, современн ую приборну ю базу и информац ионные технологи и	электроники и наноэлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий	УО-2 ПР-2	
	Экзамен	ПК-8.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

## **I. Текущая аттестация по дисциплине «Нелинейная оптика и оптоэлектроника»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Нелинейная оптика и оптоэлектроника» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Нелинейная оптика и оптоэлектроника» проводится в форме контрольных мероприятий (Сдачи коллоквиумов, выполнения на практических занятиях) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Вопросы для собеседования (коллоквиумов):**

##### **Вопросы коллоквиумов**

Тема 1. Линейные и нелинейные явления в оптике. Тема 2. Генерация второй гармоники

Тема 3. Другие нелинейные эффекты второго порядка  
Тема 4. Параметрическая генерация света  
Тема 5. Корреляция параметрических волн  
Тема 6. Самофокусировка  
Тема 7. Самомодуляция световых импульсов  
Тема 8. Спонтанное рассеяние света  
Тема 9. Вынужденное рассеяние  
Тема 10. Четырехволновое смешение  
Тема 11. Обращение волнового фронта  
Тема 12. Генерация высших гармоник.  
Тема 13. Многофотонное поглощение и ионизация  
Тема 14. Двухуровневый атом в сильном поле.  
Тема 15. Нелинейные эффекты в волоконных световодах  
Тема 16. Другие нелинейно-оптические явления  
Тема 19. Фоторефрактивный эффект

### **План коллоквиума № 1**

1. Уравнения Максвелла и нелинейная поляризация вещества.
2. Классификация нелинейных явлений, характерные интенсивности света.
3. Уравнение связанных волн.
4. Генерация второй гармоники. Условия фазового синхронизма: угловой и частотный синхронизм. Перекачка энергии в гармонику и обратно.
5. Генерация суммарных и разностных частот. Оптическое выпрямление.
6. Параметрическая генерация света. Вырожденный и невырожденный режимы.
7. Корреляция параметрических волн.
8. Механизмы самофокусировки. Волноводный и многофокусный режимы самофокусировки.
9. Самомодуляция световых импульсов.
10. Комбинационное, релеевское, рассеяние Манделъштама-Бриллюена.
11. Вынужденное рассеяние; связь стоксовой и антистоксовой волн.
12. Обращение волнового фронта при рассеянии.
13. Четырехволновое смешение.
14. Связь четырехволнового смешения с известными механизмами нелинейности.

## **План коллоквиума № 2**

1. Понятие об эффекте обращения волнового фронта.  
Применение обращения волнового фронта.
2. Генерация высших гармоник.
3. Многофотонное поглощение и ионизация.
4. Осцилляции Раби.
5. Самоиндуцированная прозрачность. Генерация эхо.
6. Нелинейные эффекты в волоконных световодах.
7. Нелинейные явления на поверхности сред.
8. Нелинейные эффекты в плазме.
9. Нелинейность вакуума.
10. Фоторефрактивный эффект.
11. Двухволновое смещение в фоторефрактивном кристалле.  
Уравнение связанных волн.
12. Обращение волнового фронта на основе динамической голограммы, формируемой в фоторефрактивном кристалле.
13. Пропускающая, отражательная и ортогональная геометрии взаимодействия волн в фоторефрактивном кристалле.
14. Адаптивный интерферометр на основе динамической голограммы, формируемой в фоторефрактивном кристалле.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Коллоквиум оценивается по 10-ти балльной шкале. Оценка (весовой коэффициент) за каждый коллоквиум вносит 25 % в итоговый балл рейтинга при получении балла 10.

#### **Отметка "10"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### **Отметка "9"**

1. «1, 2, 3, 4» – аналогично отметке "10".
2. Исправления в ответе по требованию учителя, "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "8"**

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "7"**

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".

2. Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

#### **Отметка "6"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

#### **Отметка "0"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

### **2. Комплект типовых заданий для контрольной работы Билет №1**

1. Толщина оптического волновода полупроводникового полоскового лазера на гетероструктурах составляет 3 мкм. Длина волны излучения лазера 1,3 мкм. Чему равна полная дифракционная угловая расходимость излучения лазера  $\alpha$ (градусов) в плоскости, перпендикулярной плоскости волновода, если волновод поддерживает в этой плоскости существование простейшей поперечной моды?

2. Световой пучок гелий-неонового лазера диаметром 1 мм, который соответствует гауссовому пучку нулевого порядка, имеет дифракционную угловую расходимость. Длина волны излучения 0,63 мкм, мощность лазера 10 мВт. Чему равна сила света  $I$  такого лазера? Силой света называют пространственную плотность светового потока  $\Phi$ , излучаемого внутри телесного угла  $\Omega$ , при равномерном распределении светового потока по углам  $I = \Phi/\Omega$ .

### **Билет №2**

1. Чему равно отношение силы света непрерывного лазера с дифракционной угловой расходимостью луча  $10^{-3}$  радиан и точечного теплового источника света (электрической лампочки) одинаковой мощности?

2. Толщина оптического волновода полупроводникового полоскового лазера на гетероструктурах составляет 3 мкм. Длина волны

излучения лазера 0,84 мкм. Чему равна полная дифракционная угловая расходимость излучения лазера  $\alpha$ (градусов) в плоскости, перпендикулярной плоскости полоскового волновода, если волновод поддерживает в этой плоскости существование простейшей поперечной моды?

### Билет №3

1. Сечение поглощения ионов хрома в рубине равно  $2,3 \cdot 10^{-20} \text{ см}^2$ . Оцените, чему равен максимально возможный коэффициент усиления активного стержня длиной 8 см с концентрацией ионов хрома  $10^{19} \text{ см}^{-3}$ ?

2. В каком максимальном спектральном диапазоне возможна перестройка частоты излучения гелий-неонового лазера, работающего в спектральной области 0,63 мкм?

### Билет №4

1. Расстояние между зеркалами плоского резонатора гелий-неонового лазера равно 30 см. Чему равен спектральный интервал между соседними продольными модами этого резонатора?

2. Ширина спектрального контура усиления гелий-неонового лазера, работающего в спектральной области 0,63 мкм равна 1,5 ГГц. Какая должна быть длина резонатора, чтобы лазер работал на единственной продольной моде плоского резонатора при любом уровне накачки?

### Билет №5

1. Резонатор рубинового лазера с длиной активной среды 8 см образован двумя плоскими зеркалами с коэффициентами отражения 1,0 и 0,5. Чему равно минимальное значение коэффициента усиления активной среды для преодоления порога генерации при постоянной накачке, если пренебрегать вредными потерями резонатора?

2. Оцените максимально возможную энергию моноимпульсной генерации лазера на кристалле граната, активированного неодимом объемом  $1 \text{ см}^3$ , в случае, когда достижимая плотность инверсной населенности составляет  $10^{18} \text{ см}^{-3}$ . Вредные потери лазерного резонатора считать малыми.

### Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Контрольная работа оценивается по 5-ти балльной шкале. Весовой коэффициент составляет 10% в общем балле рейтинга.

### Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.

2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

#### **Отметка "Хорошо"**

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполные, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

#### **Отметка**

**"Неудовлетворительно" 1..** Допущены

существенные ошибки.

2. Решение и объяснение построены не верно.

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Оценка (весовой коэффициент): задание вносит 10 % в итоговый балл рейтинга при получении балла 10. Оценивается по 10-балльной шкале.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>10-9 баллов «отлично»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленной задачи, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений,
	способность творчески применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>8 баллов «хорошо»</b>	Аналогично отметке "Отлично". Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.
<b>7-6 баллов «удовлетворительно»</b>	Разработанное задание, в основном, выполнено и изложено полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов). Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

«неудовлетворительно»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.
-----------------------	--

## **II. Промежуточная аттестация по дисциплине «Нелинейная оптика и оптоэлектроника»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Нелинейная оптика и оптоэлектроника» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### 2.1. Вопросы к экзамену:

1. Уравнения Максвелла и нелинейная поляризация вещества.
2. Классификация нелинейных явлений, характерные интенсивности света.
3. Уравнение связанных волн.
4. Генерация второй гармоники. Условия фазового синхронизма: угловой и частотный синхронизм. Перекачка энергии в гармонику и обратно.
5. Генерация суммарных и разностных частот. Оптическое выпрямление.
6. Параметрическая генерация света. Вырожденный и невырожденный режимы.
7. Корреляция параметрических волн.
8. Механизмы самофокусировки. Волноводный и многофокусный режимы самофокусировки.
9. Самомодуляция световых импульсов.
10. Комбинационное, релеевское, рассеяние Мандельштама-Бриллюена.
11. Вынужденное рассеяние; связь стоксовой и антистоксовой волн.
12. Обращение волнового фронта при рассеянии.
13. Четырехволновое смещение.
14. Связь четырехволнового смещения с известными механизмами нелинейности.
15. Понятие об эффекте обращения волнового фронта. Применение обращения волнового фронта.
16. Генерация высших гармоник.
17. Многофотонное поглощение и ионизация.
18. Осцилляции Раби.
19. Самоиндуцированная прозрачность. Генерация эхо.
20. Нелинейные эффекты в волоконных световодах.
21. Нелинейные явления на поверхности сред.

22. Нелинейные эффекты в плазме.  
 23. Нелинейность вакуума.  
 24. Фоторефрактивный эффект.  
 25. Двухволновое смешение в фоторефрактивном кристалле. Уравнение связанных волн.  
 26. Обращение волнового фронта на основе динамической голограммы, формируемой в фоторефрактивном кристалле.  
 27. Пропускающая, отражательная и ортогональная геометрии взаимодействия волн в фоторефрактивном кристалле.  
 28. Адаптивный интерферометр на основе динамической голограммы, формируемой в фоторефрактивном кристалле.

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«зачтено»	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
85-76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
75-61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать
			только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области лазерной физики. (Не способен выбирать рациональный метод решения проблемы (задачи)).
60-0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не выполняет их вообще.



## Б1.В.ДВ.02.01\_ФОС\_Системы компьютерной математики для физиков

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Системы компьютерной математики для физиков»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел I. Системы компьютерной математики	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных</p>	УО-2 ПР-4 ПР-6	-
2	Раздел II. Система компьютерной математики Maxima.			УО-2 ПР-4 ПР-6	-

			исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
3	Раздел III. Обзор свободных и коммерческих систем компьютерной математики.	ПК-12.1 Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных	Знает основы информационных систем и технологий Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации	УО-2 ПР-4 ПР-6	-
	Зачёт	ПК-9.1 ПК-12.1		-	Зачет

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Системы компьютерной математики для физиков»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточн ая аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»/ «зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»/ «зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно»/ «зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно»/ «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Системы компьютерной математики для физиков»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Системы компьютерной математики для физиков» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Системы компьютерной математики для физиков» проводится в форме контрольных мероприятий – решение индивидуальных задач в СКМ Maxima, подготовка реферата по системам компьютерной математики, по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных

видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

# Оценочные средства для текущего контроля

## 1.1 Вопросы к коллоквиуму

### 1.2 Примеры лабораторных работ

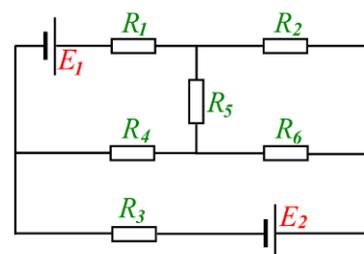
#### Задания А

**А-1.** Используя правила Кирхгофа, рассчитайте токи в схеме, изображенной на рисунке.

Значения ЭДС  $E_i$  и сопротивления резисторов  $R_k$  считайте заданными. Выясните, при каком отношении  $\frac{E_1}{E_2}$  токи, протекающих в отдельных ветвях схемы, обращаются в нуль (полярность источников ЭДС не изменяется,  $E_i > 0$ ).

Определите мощности, выделяющиеся на каждом из резисторов и суммарную мощность. Найдите, при каком значении

отношения  $\frac{E_1}{E_2}$  суммарная мощность достигает своего минимального значения ( $E_i > 0$ ).



Для значений  $E_2=10$  В,  $R_1=10$  Ом,  $R_2=15$  Ом,  $R_3=20$  Ом,  $R_4=25$  Ом,  $R_5=30$  Ом и  $R_6=35$  Ом постройте графики:

- зависимости токов в ветвях цепи от  $E_1$  в интервале от 0 до 20 В;
- зависимости мощности, выделяющейся на резисторах, и суммарной мощности от  $E_1$  в интервале от 0 до 20 В.

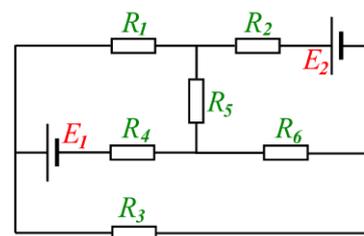
Для этих значений параметров определите численные значения  $E_1$ , соответствующие обращению токов в ветвях нулю, и минимальному значению суммарной мощности.

**А-2.** Используя правила Кирхгофа, рассчитайте токи в схеме, изображенной на рисунке.

Значения ЭДС  $E_i$  и сопротивления резисторов  $R_k$  считайте заданными. Выясните, при каком отношении  $\frac{E_1}{E_2}$  токи, протекающих в отдельных ветвях схемы, обращаются в нуль (полярность источников ЭДС не изменяется,  $E_i > 0$ ).

Определите мощности, выделяющиеся на каждом из резисторов и суммарную мощность. Найдите, при каком значении

отношения  $\frac{E_1}{E_2}$  суммарная мощность достигает своего минимального значения ( $E_i > 0$ ).



Для значений  $E_2=10$  В,  $R_1=10$  Ом,  $R_2=15$  Ом,  $R_3=20$  Ом,  $R_4=25$  Ом,  $R_5=30$  Ом и  $R_6=35$  Ом постройте графики:

- зависимости токов в ветвях цепи от  $E_1$  в интервале от 0 до 20 В;
- зависимости мощности, выделяющейся на резисторах, и суммарной мощности от  $E_1$  в интервале от 0 до 20 В.

Для этих значений параметров определите численные значения  $E_1$ , соответствующие обращению токов в ветвях нулю, и минимальному значению суммарной мощности.

## Задания В

**В-1.** Частица (материальная точка) массой  $m$  движется вдоль оси  $x$ . На частицу действует сила сопротивления, пропорциональная первой степени скорости:  $F_r = -\sigma v$ ,  $\sigma > 0$ . В начальный момент времени частица находится в начале координат и имеет скорость  $V > 0$ .

Определите:

- закон изменения координаты  $x = x(t)$  и скорости  $v = v(t)$  частицы со временем;
- путь  $S$ , который пройдет частица;
- время  $T_{10}$ , через которое скорость частицы уменьшится в 10 раз;
- работу силы сопротивления на пути  $S$ .

Для значений констант  $m = 1$  кг,  $\sigma = 0,1$  кг/с,  $V = 2$  м/с постройте графики зависимости координаты  $x(t)$  и скорости  $v(t)$  от времени.

**В-2.** Частица (материальная точка) массой  $m$  движется вдоль оси  $x$ . На частицу действует сила сопротивления, пропорциональная второй степени скорости:  $F_r = -\sigma v|v|$ ,  $\sigma > 0$ . В начальный момент времени частица находится в начале координат и имеет скорость  $V > 0$ .

Определите:

- закон изменения координаты  $x = x(t)$  и скорости  $v = v(t)$  частицы со временем;
- путь  $S$ , который пройдет частица;
- время  $T_{10}$ , через которое скорость частицы уменьшится в 10 раз;
- работу силы сопротивления на пути  $S$ .

Для значений констант  $m = 1$  кг,  $\sigma = 0,1$  кг/с,  $V = 2$  м/с постройте графики зависимости координаты  $x(t)$  и скорости  $v(t)$  от времени.

## Задания С

**С-1.** Бусинка (материальная точка) движется по плоскому проволочному контуру, находящемуся в вертикальной плоскости. Уравнение контура (который реализует идеальную голономную связь) имеет вид

$$52x^2 + 72xy + 73y^2 = a^2,$$

где координаты  $x$  и  $y$  измеряются в метрах, а коэффициент  $a = 10$  м.

На бусинку действует однородное поле тяжести напряжённости  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>, вектор которого направлен против оси  $y$ . В начальный момент времени бусинка находится в наивысшей точке контура и имеет скорость  $V = 1$  см/с, направленную вправо.

Определите, через какое время бусинка впервые окажется в наинизшей точке контура, её скорость в этот момент и среднюю скорость движения.

**С-2.** Бусинка (материальная точка) движется по плоскому проволочному контуру, находящемуся в вертикальной плоскости. Уравнение контура (который реализует идеальную голономную связь) имеет вид

$$42x^2 + 52xy + 70y^2 = a^2,$$

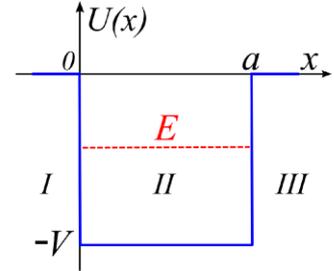
где координаты  $x$  и  $y$  измеряются в метрах, а коэффициент  $a = 10$  м.

На бусинку действует однородное поле тяжести напряжённости  $g = 9,8$  м/с<sup>2</sup>, вектор которого направлен против оси  $y$ . В начальный момент времени бусинка находится в крайней левой точке контура и имеет нулевую скорость.

Определите, через какое время бусинка окажется в крайней правой точке контура, её скорость в этот момент и среднюю скорость движения.

## Задания D

**D-1.** Определите энергетический спектр  $E_n$  частицы массой  $m = 940$  МэВ в одномерной потенциальной яме (см. рис.) глубиной  $V = 60$  МэВ и шириной  $a = 7$  фм. Для каждого состояния рассчитайте соответствующие нормированные волновые функции. Изобразите полученные результаты на графике. На нём должна, как минимум, содержаться следующая информация:



- вид потенциальной ямы с заданными параметрами;
- энергетический спектр частицы;
- нормированные волновые функции для каждого состояния;
- используемые параметры потенциальной ямы.

## Краткая теория

Потенциальная энергия, уравнение Шредингера и его решения в различных областях имеют вид

$$U(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 & \psi_I''(x) - \kappa^2 \psi_I(x) = 0, & \psi_I(x) = Ae^{\kappa x}, \\ -V, & 0 \leq x \leq a & \psi_{II}''(x) + k^2 \psi_{II}(x) = 0, & \psi_{II}(x) = B \sin(kx + \delta), \\ 0, & x > a & \psi_{III}''(x) - \kappa^2 \psi_{III}(x) = 0, & \psi_{III}(x) = Ce^{-\kappa(x-a)}, \end{cases}$$

где  $V > 0$  – глубина ямы,  $a$  – её ширина, а  $\kappa^2 = -2mE/\hbar^2 > 0$ ,  $k^2 = 2m(V + E)/\hbar^2 > 0$ . Энергия частицы  $E$  принимает значения  $-V < E < 0$ .

Энергетические уровни  $E_n$  определяются как решения нелинейного уравнения

$$\operatorname{ctg} ka = \frac{k^2 - \varkappa^2}{2\varkappa k},$$

которое получается из условий непрерывности логарифмической производной на границах потенциальной ямы

$$\frac{\psi'_I(0)}{\psi_I(0)} = \frac{\psi'_{II}(0)}{\psi_{II}(0)}, \quad \frac{\psi'_{II}(a)}{\psi_{II}(a)} = \frac{\psi'_{III}(a)}{\psi_{III}(a)}$$

исключением из них фазы  $\delta$ .

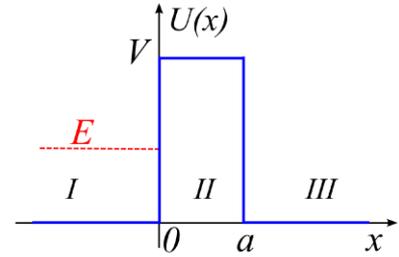
Коэффициенты  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $\delta$  находятся из условий сшивания волновых функций и их производных:

$$\begin{aligned} \psi_I(0) &= \psi_{II}(0), & \psi_{II}(a) &= \psi_{III}(a), \\ \psi'_I(0) &= \psi'_{II}(0), & \psi'_{II}(a) &= \psi'_{III}(a) \end{aligned} \quad (9.2)$$

и условия нормировки

$$\int_{-\infty}^{\infty} |\psi(x)|^2 dx = 1.$$

**D-6.** Постройте волновые функции частицы массой  $m = 940$  МэВ и энергией  $E$ , налетающей слева на одномерный потенциальный барьер высотой  $V = 60$  МэВ и шириной  $a = 2$  фм (см. рис.) для значений энергии  $E = 10, 30$  и  $50$  МэВ.



Изобразите полученные результаты на графике. На нём должна, как минимум, содержаться следующая информация:

- вид потенциального барьера с заданными параметрами;
- энергии налетающей частицы;
- волновые функции для каждой энергии, причем в области I изобразить как падающую, так и отраженную волну;
- используемые параметры потенциального барьера.

### Краткая теория

Потенциальная энергия, уравнение Шредингера и его решения в различных областях имеют вид

$$U(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 & \psi_I''(x) + k^2\psi_I(x) = 0, & \psi_I(x) = e^{ikx} + Ae^{-ikx}, \\ V, & 0 \leq x \leq a & \psi_{II}''(x) - \kappa^2\psi_{II}(x) = 0, & \psi_{II}(x) = Be^{\kappa x} + Ce^{-\kappa x}, \\ 0, & x > a & \psi_{III}''(x) + k^2\psi_{III}(x) = 0, & \psi_{III}(x) = De^{ikx}, \end{cases}$$

где  $V > 0$  – высота потенциального барьера,  $a$  – его ширина, а  $k^2 = 2mE/\hbar^2 > 0$ ,  $\kappa^2 = 2m(V - E)/\hbar^2 > 0$ . Энергия налетающей частицы  $E$  принимает значения  $0 < E < V$ .

Коэффициенты  $A, B, C, D$  находятся из условий сшивания волновых функций и их производных:

$$\begin{aligned} \psi_I(0) &= \psi_{II}(0), & \psi_{II}(a) &= \psi_{III}(a), \\ \psi_I'(0) &= \psi_{II}'(0), & \psi_{II}'(a) &= \psi_{III}'(a). \end{aligned} \quad (9.6)$$

**D-8.** Исследуйте распространение одномерного (вдоль оси  $x$ ) волнового пакета с линейной дисперсией  $E(p) = cp$  ( $c$  – скорость света), моделирующего свободное движение ультрарелятивистской частицы (масса  $m = 0$ ) с импульсом  $p_0 = \hbar k_0$  и энергией  $E_0 = \hbar \omega_0 = cp_0$

$$\Psi_{x_0 k_0}(x, t) = N \int_{k_0 - \delta k}^{k_0 + \delta k} e^{i[k(x-x_0) - \omega(k)t]} dk,$$

где  $x_0$  – положение пакета при  $t = 0$ , а  $N$  – константа, определяемая из условия нормировки:

$$\int_{-\infty}^{\infty} |\Psi_{x_0 k_0}(x, t)|^2 dx = 1.$$

Расчеты проведите для фотона с энергией  $E_0 = 10$  МэВ (неопределенность энергии  $\delta E = \pm 1$  МэВ).

Расчеты и построение графиков выполните для четырех моментов времени  $t$ , чтобы проиллюстрировать как движение пакета, так и отсутствие его расплывания.

## Требования к оцениванию лабораторных работ

Решение задач оценивается по стандартной шкале «отлично» – «хорошо» – «удовлетворительно» – «неудовлетворительно».

**Отметка «отлично»:** самостоятельное (при незначительных корректировках преподавателя) полностью правильное решение задачи, наличие необходимых и достаточных комментариев.

**Отметка «хорошо»:** правильное решение задачи при незначительных подсказках преподавателя, наличие необходимых комментариев.

**Отметка «удовлетворительно»:** решение задачи не полное, при значительных подсказках преподавателя, необходимые комментарии отсутствуют.

**Отметка «неудовлетворительно»:** отсутствие решения задачи.

**1.2. РЕФЕРАТ** Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

**Темы рефератов  
по курсу «Системы компьютерной математики для физиков»**

время доклада: 30 ÷ 35 мин. + 10 мин. на вопросы

1. Система компьютерной математики Mathematica (Wolfram Research).  
<http://www.wolfram.com/mathematica>  
<https://www.youtube.com/watch?v=WWwz0aKSuH4>  
[https://www.youtube.com/watch?v=bt2Z\\_nC-X7I&list=PLFH0Z3YQPp1hNa3hUC8fawrznW7IbA8SD](https://www.youtube.com/watch?v=bt2Z_nC-X7I&list=PLFH0Z3YQPp1hNa3hUC8fawrznW7IbA8SD)
2. Вопросно-ответная система WolframAlpha.  
<http://www.wolframalpha.com/>  
<https://amp.ww.ru.freejournal.org/1802976/1/wolframalpha.html>  
<http://www.asknet.ru/Analytics/wolfram%20alpha.htm>
3. С.Вольфрам. Наука нового типа.  
<http://www.wolframscience.com/nks/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=bGV15ZSZzMc&t=140s>  
<http://translatedby.com/you/a-new-kind-of-science-by-chapters/into-ru/trans/?page=1>  
<https://www.youtube.com/watch?v=oiSIk2Z9JEQ>
4. Система компьютерной математики Maple (Waterloo).  
<http://maplesoft.com>  
<http://old.exponenta.ru/soft/Maple/Maple.asp>
5. Система компьютерной математики MathCad.  
<http://ptc.com/products/mathcad/>  
<https://www.ptc.com/ru/products/mathcad/>  
<http://old.exponenta.ru/soft/Mathcad/Mathcad.asp>
6. Матричная система компьютерной математики MatLab.  
<http://mathworks.com>  
<http://matlab.exponenta.ru>
7. Среда имитационного моделирования Simulink.  
<https://uk.mathworks.com/products/simulink.html>

<https://mmf.bsu.by/wp-content/uploads/2016/10/Goloubeva.pdf>

8. Система компьютерной алгебры Reduce.  
<http://www.reduce-algebra.com/>  
<https://reduce-algebra.sourceforge.io/>
9. Система компьютерной алгебры Axiom.  
<http://axiom-developer.org/>  
<https://www.youtube.com/watch?v=CV8y3Urpady>  
[https://www.youtube.com/watch?v=Xk2JPcl\\_eRQ](https://www.youtube.com/watch?v=Xk2JPcl_eRQ)

### Критерии оценки реферата

Таблица – Критерии оценки реферата

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
повышенный	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.	100 - 86
базовый	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.	85-76
пороговый	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.	75-61
уровень не достигнут	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений,	60-0

	<p>процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.</p>	
--	---	--

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы компьютерной математики для физиков»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Системы компьютерной математики для физиков» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам рейтингового контроля, включающим оценку решения индивидуальных задач и выступления с рефератом по выбранной теме.

## Б1.В.ДВ.02.02\_ ФОС Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Наночастицы и наноматериалы	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>	УО-1 УО-1 ПР-2	
2	Раздел 2. Нанотехнологии			УО-1 УО-1 ПР-2	
3	Экзамен	ПК-9.1			ПР-2, Контрольная работа

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине**

### **«Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, выполнение контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1. Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Вопросы для устного опроса соответствуют вопросам к экзамену их номера распределены по разделам в таблице оценочных средств.

### **1. Вопросы для собеседования/устного опроса**

#### **Раздел 1.**

1. Термическое вакуумное напыление. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

2. Резистивное напыление. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

3. Индукционное напыление. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

4. Электронно-лучевое напыление. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

5. Лазерное напыление. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

6. Катодное распыление, магнетронное осаждение и высокочастотное распыление. Суть каждого метода формирования материала и его реализация.

7. Механизмы роста пленок на ориентирующих подложках (механизмы Франка-Ван дер Мерве, Фольмера-Вебера и Странски-Крастанова) и их причины.

8. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

9. Газофазная эпитаксия из металлоорганических соединений. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

10. Атомно-слоевое осаждение. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

11. Дуговой метод создания углеродных наноматериалов. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

12. Лазерное испарение графита для создания углеродных наноматериалов. Суть данного метода формирования материала и его реализация.

13. Синтез углеродных наноматериалов из углеродсодержащих газов. Суть данного метода формирования материала и его реализация (HiPCO и CoMoCAT).

14. Пиролиз углеводородов. Суть данного метода формирования материала и его реализация (с катализатором на носителе и с летучим катализатором).

## **Раздел 2.**

15. Гетеропленки. Формирование искусственных нанотрубок GaAs/InAs из гетеропленки GaAs/InAs/AlAs/InP. Роль каждого вещества в этом процессе. Где можно применить?

16. Формирование полупроводниковых и металлических нановолокон и спиралей. Изложить суть каждого метода. Где можно применить нановолокна и спирали?

17. Наногофрированные структуры. Получение наногофрированной структуры из гетеропленки GaAs/InAs/AlAs/InP. Использование гетеропленки InAs/AlAs/InP для формирования наногофрированной структуры с одной полуволной в зазоре. Как сформировать пленку с многократной гофрировкой (разместить несколько полуволн в зазоре)? Зачем нужны наногофрированные структуры?

18. Технология создания квантовых точек и нитей (проволок). Особенности формирования квантовых точек из силицидообразующих

металлов. Чем отличаются квантовые точки, нити и ямы от обычных островков и тонкой пленки?

19. Нанопечатная литография. Суть данного метода и его реализация. Отличие ее от пучковой литографии. Недостатки и достоинства нанопечатной литографии.

20. Ионный синтез квантовых наноструктур. Суть данного метода и его реализация.

21. Сверхрешетка. Нуль- и одномерные сверхрешетки. Вклад сверхрешетки в электронную структуру полупроводника. Получение сверхрешеток.

22. Методы исследования размеров выращенных наноструктур (атомно-силовая микроскопия, растровая электронная микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия (ПЭМ), высокоразрешающая ПЭМ). Суть данных методов и их реализация.

23. Аллотропные модификации углерода. Алмазные пленки.

24. Графен – двумерный монокристалл.

25. Нанотрубки и фуллерены. Их применение.

26. Классификация мультиферроиков.

27. Магнитные полупроводники.

28. Спин-электронные слоистые структуры.

## **1.1. Тематика контрольных работ**

### **Тема 1. Наночастицы и наноматериалы**

1. Наноструктурные материалы: консолидированные материалы, нанодисперсии.

2. Нанотрубки. Хиральность. Свойства: прочность, гибкость, эластичность, теплопроводность, электропроводность, магнитная восприимчивость.

### **Тема 2. Нанотехнологии**

1. Технологии формирования консолидированных наноматериалов.

2. Особенности изготовления и свойства, которые проявляют нанокристаллические материалы, фуллериты, фотонные кристаллы, слоистые нанокompозиты, матричные нанокompозиты, нанопористые нанокompозиты и наноаэрогели.

### **Самостоятельная работа №1. Виды наноматериалов.**

1. Классификация наноматериалов. Наночастицы. Наноструктурные материалы.

2. Наночастицы: нанокластеры, нанокристаллы, фуллерены, нанотрубки, супермолекулы, биомолекулы, мицеллы, липосомы.

#### **Самостоятельная работа №2. Углеродные наноматериалы.**

1. Полиморфизм углерода. Алмаз. Графит. Фуллерен.  
2. Термическое распыление графита. Условия формирования фуллеренов и нанотрубок.

3. Методы получения однослойных нанотрубок.

4. Действие катализаторов при термическом распылении графита.

5. Другие методы формирования нанотрубок и фуллеренов.

6. Размерные эффекты. Квантовые ограничения.

#### **Самостоятельная работа №3. Тонкие пленки.**

1. Формирование тонких пленок. Химическое осаждение из газовой фазы. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Три основных механизма роста тонких пленок.

2. Формирование нанопроволок методом МЛЭ. Осаждение в режиме Франка–Ван-дер-Мерве. Вискеры.

#### **Самостоятельная работа №4. Квантовые точки.**

1. Формирование квантовых точек. Осаждение в режиме Странского-Крастанова.

2. Коллоидные системы. Дисперсная фаза. Дисперсная среда. Седиментационная и агрегативная устойчивость. Методы получения: конденсация, диспергирование, пептизация.

#### **Самостоятельная работа №5. Нанопористые материалы.**

1. Нанопористые мембраны, цеолиты и пористый кремний. Осмос. Обратный осмос. Диализ и ультрафильтрация.

2. Зондовые нанотехнологии. Параллельные и перпендикулярные процессы.

### **Критерии оценки выполнения контрольной работы**

#### **Отметка "Отлично"**

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

#### **Отметка "Хорошо"**

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

#### **Отметка "Удовлетворительно"**

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до

30% программного материала.

2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

Форма отчётности по дисциплине – экзамен. Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов носит общий характер. Он направлен на раскрытие студентом знаний по «сквозным» вопросам и проблемам наночастиц и наноматериалов. Второй вопрос касается нанотехнологий.

Вопросы к экзамену по курсу «Процессы получения наночастиц и наноматериалов. Нанотехнологии».

1. Разновидности наноматериалов и нанотехнологий.
2. Наночастица. Технологии испарения-конденсации и плазмохимический синтез.
3. Наночастица. Механохимический, детонационный и электровзрывной синтез.
4. Фуллерены. Виды производных фуллеренов. Возгонка графита с последующей десубли-мацией.
5. Фуллерены. Виды производных фуллеренов. Пиролиз углеводородов.
6. Углеродные нанотрубки. Электролитический синтез.
7. Углеродные нанотрубки. Каталитический синтез. Возгонка графита.
8. Заполненные углеродные нанотрубки. Неуглеродные нанотрубки.
9. Методы формирования нанопленок. Пленки Лэнгмюра-Блоджетт.
10. Нанопроволоки. Вискеры. Методы формирования.
11. Методы формирования квантовых точек.
12. Супермолекулы, мицеллы и липосомы.
13. Нанопористые материалы: мембраны, цеолиты, пористый кремний. Методы получения.

14. Золь-гель метод. Гидротермальный синтез.
15. Коллоидные растворы. Конденсационный метод. Метод пептизации.
16. Коллоидные растворы. Диспергационный метод. Метод пептизации.
17. Нанолитография: электронная, ионная, рентгеновская. Нанопечать.
18. Консолидированные наноматериалы. Нанокристаллические материалы. Технология компактирования нанопорошков.
19. Нанокристаллические материалы. Технология пластического деформирования. Кристал-лизация из аморфного состояния.
20. Консолидированные наноматериалы. Фуллериты. Фотонные кристаллы.
21. Консолидированные Б1.В.ДВ.02.03\_ФОС Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов, белки, ферменты.
23. Зондовые нанотехнологии.

## Б1.В.ДВ.02.03\_ФОС Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля «Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение. Цели, задачи и проблемы параллельных вычислений.	ПК-8.1 Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает основы математического обеспечения и программирования  Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий  Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники	УО-1	
2	Раздел 2. Архитектура высокопроизводительных ЭВМ.				
3	Раздел 3. Архитектура высокопроизводительных ЭВМ.				
4	Раздел 4. Временная сложность алгоритма				
5	Раздел 5. Понятие процесса. Проблемы взаимодействия процессов				

			при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий		
6	Раздел 6. Интерфейс передачи сообщений MPI	ПК-10.1 Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе  Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию  Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований	УО-1	
7	Раздел 7. Технология CUDA. Многопоточность.				
8	Раздел 8. Алгоритм Метрополиса				
9	Раздел 9. Алгоритм Ванга-Ландау				
10	Раздел 10. Кластерные алгоритмы				
	Зачет	ПК-8.1, ПК-10.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»/ «зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо» / «зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно» / «зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно» / «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине**

### **«Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

#### **1.1. Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные

коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Вопросы для устного опроса соответствуют вопросам к экзамену их номера распределены по разделам в таблице оценочных средств.

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Суперкомпьютерные технологии для физических и численных экспериментов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ, является обязательной, проводится в форме экзамена.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

Оценочные средства для промежуточного контроля полностью совпадают с оценочными средствами текущего контроля. Это означает, что

студент должен ответить на экзаменационные вопросы. Различие текущего и промежуточного контроля заключается в том, что в текущем контроле достаточно большой удельный вес имеют лабораторные работы и написание конспектов, что позволяет менее строго относиться к экзамену.

### Вопросы к зачёту

1. Модели и моделирование. Основные понятия, определения.
2. Численные эксперименты
3. Преимущества численные эксперименты
4. Цели численных расчетов, численных экспериментов и принципы построения математических моделей
5. Классификация математических моделей.
6. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта.
7. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели
8. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели
9. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования и методов исследования
10. Этапы построения математической модели
11. Обследование объекта моделирования
12. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования.
13. Методики предварительной проверки корректности модели
14. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи
15. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ
16. Проверка адекватности модели
17. Формальное подтверждение (или обоснование) адекватности разработанной модели
18. Оценка устойчивости и чувствительности модели
19. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования

## Б1.В.ДВ.02.04\_ФОС Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и наименование индикатора достижения		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Введение. Основные принципы спектроскопии	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием  Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений  Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения	УО-1 УО-2 ПР-1 ПР-2 ПР-6	
2	Спектральные закономерности атомов			УО-1 УО-2 ПР-1 ПР-2 ПР-6	
3	Электронные спектры молекул			УО-1 УО-2 ПР-1 ПР-2 ПР-6	
4	Колебательные и электронно-колебательные спектры молекул			УО-1 УО-2 ПР-1 ПР-2 ПР-6	

			экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Зачет	ПК-9.1			Рейтинговая оценка

## II. Текущая аттестация по дисциплине «Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (Сдачи коллоквиумов, выполнения на практических занятиях экспериментальных заданий и собеседований по ним, контрольных работ, электронных тестов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1. Вопросы к

##### Раздел 1

1. Перечислите спектральные области, на которые условно делится спектроскопия по свойствам излучения
2. Назовите параметры исследуемого излучения, измеряемые в спектроскопии
3. Какие единицы систем СИ и СГС, а также внесистемные единицы измерений используются в спектроскопии?
4. Что называют спектральным термом?
5. Какие уровни энергии называются вырожденными? Что такое кратность вырождения?
6. В каких случаях происходит снятие вырождения уровней энергии?
7. Какие физические величины, соответствующие состоянию атомной системы могут иметь определенные значения в этом состоянии?
8. Что называют населенностью энергетического уровня?
9. Каков физический смысл коэффициентов Эйнштейна для спонтанного испускания, вынужденного излучения, поглощения?
10. Каким образом в состоянии термодинамического равновесия атомы распределены по энергетическим уровням?

11. Каков физический смысл понятия сила осциллятора?
12. От чего зависит время жизни возбужденного состояния?
13. Какие переходы называют безызлучательными? Как изменяется время жизни уровня при наличии безызлучательных переходов?
14. Что называют квантовым выходом испускания?
15. Что такое дипольный момент перехода?
16. Чем обусловлено электрическое дипольное излучение?
17. Чем обусловлена естественная ширина спектральной линии?
18. Какой функцией описывается контур спектральной линии при естественном уширении?
19. Дайте определение однородного и неоднородного уширения
20. Какой функцией описывается контур спектральной линии при однородном уширении?
21. Какой функцией описывается контур спектральной линии при неоднородном уширении?
22. Сформулируйте закон Бугера.

## Раздел 2

23. Каковы законы квантования момента количества движения и его проекции на выделенное направление?
24. Что представляет собой векторная модель атома?
25. Что называют спином электрона и каковы правила его квантования?
26. Каковы правила сложения моментов количества движения?
27. Опишите векторную модель одноэлектронного атома и правила сложения орбитального и спинового моментов.
28. Символическая запись терма атома.
29. Сформулируйте правила отбора для одноэлектронного атома в дипольном приближении и для сложных атомов.
30. Дайте определение нормальной или ( $LS$ ) - связи электронов в атоме.
31. Дайте определение ( $jj$ ) -связи электронов в атоме.
32. Что представляет собой векторная модель сложения моментов в случае ( $LS$ ) - связи и ( $jj$ ) -связи?
33. Что называют мультиплетным термом?
34. Сформулируйте первое и второе правила Хунда.
35. Какова физическая причина мультиплетного расщепления?
36. Сформулируйте правило интервалов Ланде.
37. Как найти набора возможных термов для конфигураций, состоящих из неэквивалентных и эквивалентных электронов?
38. Сформулируйте правила отбора для многоэлектронных атомов.
39. Опишите систему возбужденных уровней и спектральные серии атомов ортогелия и парагелия.
40. Опишите систему возбужденных уровней и спектральные серии атомов ртути.

## Раздел 3

41. Каков вид электронного спектра молекулы?
42. Как зависит электронная энергия молекулы от расстояния между ядрами?
43. Каков вид связи между атомами в гетероядерных молекулах?
44. Каков вид связи между атомами в гомоядерных молекулах?
45. Какова классификация молекулярных электронных состояний?
46. Чем определяются относительные интенсивности электронно-колебательных полос?
47. Опишите колебательную структуру электронных переходов
48. Опишите вращательную структуру электронно-колебательных полос
49. Какими основными свойствами характеризуются электронные состояния молекул?
50. Как формулируется принцип Франка – Кондона для вероятности электронных переходов?
51. По каким признакам можно идентифицировать в УФ спектре полосу поглощения  $n \rightarrow \pi^*$  перехода? Чем объясняются сдвиги этой полосы при изменении полярности растворителя?
52. Как влияет сопряжение хромофорных групп на их электронный спектр? Как отражается на интенсивности  $\pi \rightarrow \pi^*$  полосы поглощения изменение конформации сопряженной системы двойных связей?
53. Охарактеризуйте условия получения и способы изображения электронных спектров.
54. Почему октаэдрические комплексы (слабого поля)  $Mn^{2+}$  окрашены значительно менее интенсивно, чем такие же комплексы  $Cr^{3+}$ ?
55. Какими способами можно вызвать люминесценцию? Как называются соответствующие явления?
56. Какие молекулярные состояния участвуют в образовании спектров флуоресценции? Покажите на диаграмме уровней переходы.
57. Как можно объяснить стоксов сдвиг? Проиллюстрируйте ответ диаграммой.
58. К какой группе соединений (с точки зрения спектроскопии относятся эозинофилы)? Какие особенности молекулярной структуры характерны для этих соединений?
59. Что называют экзогенными и эндогенными флуорофорами?
60. Приведите примеры биолюминесценции.
61. Опишите спектр кожи человека в видимой и ближней ИК-области спектра.
62. Что понимают под «локальной спектроскопией»?

#### Раздел 4

63. С точки зрения симметрии: какая система координат является родственной атому и какая – двухатомной молекуле?

64. Почему молекула, так же, как и атом, поглощает и испускает энергию дискретными порциями?
65. Из каких составляющих складывается (приблизённо) полная энергия молекулы? Из каких рассуждений следует это приближение (проиллюстрируйте простейшей классической аналогией)?
66. Что представляет собой гантельная модель вращающейся двухатомной молекулы?
67. Каковы правила отбора и разрешенные вращательные уровни двухатомной молекулы?
68. Запишите классическую формулу для энергии жёсткого ротатора (через момент импульса и момент инерции).
69. Рассчитайте моменты инерции и вращательную энергию для молекул  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{Br}_2$ , считая их классическими жёсткими ротаторами.
70. Вычислите частоту и длину волны, соответствующие фотонам с такими значениями энергии. Какому диапазону электромагнитного излучения соответствуют эти энергии?
71. Запишите формулу для вращательной энергии (в приближении жёсткого ротатора) для квантово-механического ротатора (собственные значения уравнения Шрёдингера).
72. Какие три фактора определяют интенсивности линий (переходов) в спектре?
73. С точки зрения электродинамики: какие молекулы не могут иметь вращательных спектров?
74. Какая характеристика перехода определяет его вероятность в квантовой механике?
75. Как через эту характеристику определить запрещённый или разрешённый переход?
76. Запишите правило отбора для чисто вращательных переходов жёсткого ротатора.
77. Пользуясь выражением для вращательной энергии и правилом отбора, получите выражение для частоты разрешённого вращательного перехода с исходного уровня  $E_J$ .
78. Получите формулу для разности частот во вращательном спектре. Какой вывод можно сделать о взаимном расположении линий во вращательном спектре на основании полученного результата?
79. Опишите модель гармонического осциллятора
80. Какой вид имеют волновые функции гармонического осциллятора и распределение вероятностей?
81. В чем причина ангармоничности колебаний?
82. Каково выражение для энергии осциллятора с учетом ангармоничности?
83. Каковы правила отбора для колебательно-вращательных уровней ?
84. Что из себя представляет одно нормальное колебание многоатомной молекулы?
85. Сколько НК у двухатомной молекулы? У нелинейной молекулы метана ( $\text{CH}_4$ ), у линейной молекулы ацетилена ( $\text{C}_2\text{H}_2$ )?

86. Что подразумевают под естественными координатами?
87. Что такое форма НК, коэффициенты формы?
88. Назовите два типа форм нормальных колебаний.
89. В чём суть решения обратной спектральной задачи? Прямой задачи?
90. Чем отличаются характеристические колебания от нехарактеристических? Приведите примеры тех и других для какой-нибудь органической молекулы.
91. Какую часть инфракрасного диапазона называют областью «отпечатков пальцев»? Чем отличается эта область спектра?
92. Какому колебанию принадлежит самая низкочастотная полоса на слайде 15? Самая высокочастотная полоса?
93. Сравните спектры н-гексана и циклогексана на слайде 17. Как Вы думаете, почему в области  $3000 - 2800 \text{ см}^{-1}$  спектр циклогексана содержит меньше полос?
94. С какими структурными группами н-гексана можно, по Вашему мнению, сопоставить полосу при  $1380 \text{ см}^{-1}$  в его спектре (слайд 17)?
95. Согласуются ли Ваши соображения по двум предыдущим вопросам с тем, что Вы видите на слайде 18?
96. Каким молекулярным фрагментам принадлежат полосы в области выше  $3000 \text{ см}^{-1}$  на слайде 20?
97. Какие волновые числа соответствуют валентному колебанию карбонильной группы ( $-\text{CO}$ )? Двойной связи  $\text{C}=\text{C}$ ?
98. Запишите правило отбора по квантовому числу  $V$  для колебательных переходов в гармоническом приближении.
99. Что такое комбинационное рассеяние? Какие источники излучения подходят для возбуждения КР? В каких диапазонах желательно их излучение?
100. Какие линии называют стоксовыми и антистоксовыми?
101. Как отличаются интенсивности этих линий? С чем связано это отличие?
102. Почему спектры ИК и КР считают дополняющими друг друга (слайд 30)?
103. С какой химической связью можно сопоставить полосу при  $567 \text{ см}^{-1}$  на среднем спектре слайда 31? Почему она смещена к  $540 \text{ см}^{-1}$  на нижнем спектре?
104. В чём преимущества спектроскопии КР перед ИК-спектроскопией поглощения?

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Собеседование/коллоквиум оценивается по 10-ти балльной шкале.

**Отметка "10"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

**Отметка "9"**

1. «1, 2, 3, 4» – аналогично отметке "10".

2. Исправления в ответе по требованию учителя, "шероховатость" в изложении материала.

**Отметка "8"**

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".

2. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

**Отметка "7"**

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".

2. Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

**Отметка "6"**

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

**Отметка "0"**

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

**Комплект типовых заданий для контрольных работ**

**Примеры карточек с заданиями контрольной работы к разделу 2 по теме «Спектры многоэлектронных атомов»**

В карточке каждого из 14 вариантов предлагается одна двухэлектронная конфигурация и одна трёхэлектронная конфигурация внешней заполняющейся атомной оболочки. Все конфигурации составляют неэквивалентные электроны с нормальной связью (L,S) между моментами.

Для заданных конфигураций, пользуясь правилом сложения моментов, найдите и выпишите все возможные атомные термы. Подсчитайте, сколько всего разных термов и сколько уровней (с учётом мультиплетности термов) соответствует данной конфигурации.

<b>1</b>  1) <b>dd</b> 2) <b>spd</b>	<b>2</b>  1) <b>pd</b> 2) <b>spp</b>
---	---

**Пример варианта задания к домашней контрольной работе к разделу 4 по теме «Колебательные спектры двухатомных молекул»**

Расчётную часть заданий рекомендуется проводить с использованием

## приложения Excel

1. Волновые числа основной полосы и первого обертона в спектре поглощения  $^{19}\text{F}^{35}\text{Cl}$  соответственно равны 773,5 и 1533,0  $\text{см}^{-1}$ . Рассчитайте собственное волновое число и коэффициент ангармоничности.
2. Для молекулы  $\text{BrO}$   $\omega_e = 777,8 \text{ см}^{-1}$ , а  $\omega_e x_e = 6,8 \text{ см}^{-1}$ . Рассчитайте максимальное колебательной квантовое число и энергию диссоциации (кДж/моль) для этой молекулы.
3. Для четырёх двухатомных молекул известны частоты колебаний и коэффициенты ангармоничности:

Молекула	А	Б	В	Г
$\omega_e$	500	1000	500	1000
$x_e$	0,025	0,250	0,250	0,025

В какой из этих молекул химическая связь наиболее прочная?

4. Собственная колебательная частота  $\omega_e$  молекулы  $^{12}\text{C}^{14}\text{N}$  равна 2068,7  $\text{см}^{-1}$ , коэффициент ангармоничности  $\omega_e x_e = 13,1 \text{ см}^{-1}$ . Рассчитайте, на сколько  $\text{см}^{-1}$  сместится максимум основной полосы для молекулы  $^{13}\text{C}^{14}\text{N}$  (т.е. если заменить атом углерода его изотопным аналогом).

## Требования к представлению и оцениванию результатов контрольных работ

Контрольная работа оценивается по 5-ти балльной шкале.

### Отметка "Отлично"

1. В решении и объяснении нет ошибок.
2. Ход решения рациональный.
3. Если необходимо, решение произведено несколькими способами.
4. Допущены ошибки по невнимательности (оговорки, описки).

### Отметка "Хорошо"

1. Существенных ошибок нет.
2. Допущены 1-2 несущественные ошибки или неполное объяснение, или использование 1 способа при заданных нескольких.

### Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущено не более одной существенной ошибки, записи неполные, неточности.
2. Решение выполнено с ошибками в математических расчетах.

### Отметка "Неудовлетворительно"

1. Допущены существенные ошибки.
2. Решение и объяснение построены не верно.

## Вопросы к экспериментальной части лабораторных работ

1. Из каких функциональных блоков состоит типовой спектральный прибор для регистрации спектра поглощения?
2. Какие элементы включает в себя каждый из блоков?
3. Какие функции выполняют диспергирующая система, коллиматор и камерный объектив?
4. Какова структурная схема данной спектральной установки?
5. Опишите устройство и принцип действия фотоумножителя.
6. В чем суть модуляционной методики регистрации оптического сигнала?
7. Какие функции выполняют: диспергирующий элемент, коллиматор и камерный объектив?
8. Каковы основные спектральные характеристики дифракционного прибора и количественно определяющие их формулы?
9. Что называется аппаратной функцией (инструментальным контуром) прибора? Какой вид имеет аппаратная функция спектрографа с широкой входной щелью, монохроматора при  $S_1 = S_2$ ?
10. Как влияет ширина входной щели на разрешающую способность прибора? Что такое нормальная ширина щели?
11. Можно ли по техническим (паспортным) данным отнести прибор к светосильным или высокоразрешающим спектральным приборам? Каковы отличительные особенности спектральных приборов высокой разрешающей силы и светосильных?
12. Что называют статистическим весом (кратностью вырождения) уровня?
13. Почему не применяют щели более узкие, чем нормальные?
14. Что называют апертурной диафрагмой (действующим отверстием) оптической схемы?
15. Каковы основные характеристики призмного спектрального прибора и количественно определяющие их формулы?
16. Какие причины могут вызвать уширение наблюдаемой спектральной линии, при регистрации прибором монохроматического излучения?
17. Чем определяется частота электромагнитного излучения и следовательно положение данной линии в спектре?
18. Каково назначение светофильтров?
19. Какие типы светофильтров существуют и на каких явлениях основана их работа?
20. Какие характеристики светофильтров относят к основным?
21. Каково пропускание светофильтров, оптическая плотность которых  $D = 1; 2; 3$ ?
22. Как устроен интерференционный светофильтр?

23. Чему равен коэффициент пропускания для двух последовательно расположенных светофильтров?
24. Каков принцип действия спектрофотометра SPECORD-80M и его функциональное устройство?
25. Какова оптическая схема спектрофотометра SPECORD-80M?
26. Где применяются абсорбционные светофильтры, отражательные селективные светофильтры, интерференционные светофильтры?
27. Каково назначение интерферометра Фабри-Перо? Какие физические явления лежат в основе его работы?
28. Какую функцию называют инструментальным контуром интерферометра или его аппаратной функцией?
29. Что такое аподизация?
30. В чём состоит явление комбинационного рассеяния?
31. Изобразите схематически и поясните устройство спектрометра комбинационного рассеяния.
32. Какие схемы освещения образца возможны в спектрометрах комбинационного рассеяния?
33. Какие колебания называют активными? Неактивными?
34. Почему часто колебания, активные в ИК-поглощении, неактивны в КР, и наоборот, активные в КР колебания оказываются неактивными в ИК?
35. При каких условиях наблюдается полное внутреннее отражение?
36. Что такое критический угол?
37. Схематически изобразите ход лучей в ячейке НПВО.
38. Запишите формулу для коэффициента отражения от границы раздела двух сред с показателями  $n_1$  и  $n_2$ .
39. Какой порядок по сравнению с длиной волны имеет глубина проникновения луча в образец в приставке НПВО?

**Примеры вопросов по теории экспериментальных работ для самоподготовки**

**Лабораторная работа № 2. Атомные спектры двухэлектронных систем He и Hg**

8. Какие процессы в He и Hg лампах приводят к возникновению спектральных линий?
9. Что такое спин?
10. Каково происхождение квантовых чисел (В ходе какой процедуры они естественным образом возникают)?

11. Приведите все известные вам квантовые числа, как с их помощью можно охарактеризовать состояние электрона в атоме?
12. Какова природа спин-орбитального взаимодействия?
13. Как выглядит нерелятивистский оператор Гамильтона для двухэлектронного атома?
14. Векторная модель атома. Правило сложения моментов, типы связи в атомах. Обозначения атомных термов.
15. Почему при возбуждении одного электрона атомов гелия и ртути энергия спин-орбитального взаимодействия равна нулю?
16. Что такое правила отбора? Перечислите правила отбора для дипольных переходов в атомах.
17. Чем отличаются правила отбора для атомов He и Hg? С чем связывают это отличие?

**Лабораторная работа № 5. Исследование электронных спектров поглощения галогенов. Определение энергии диссоциации и других молекулярных постоянных**

1. От чего зависит поглощение света веществом?
2. Сформулируйте закон Ламберта-Бугера-Бера. Что такое оптическая плотность раствора?
3. Какие исследования можно проводить спектрофотометрическим методом?
4. Начертите схему и объясните принцип работы монохроматора.
5. Как с помощью спектрофотометрического метода определять концентрацию растворов?
6. Как определить цвет паров йода на основании его спектра поглощения?
7. Опишите структуру энергетических уровней двухатомной молекулы.
8. Предположим, что Вам необходимо построить диаграмму рис. 1 в реальном масштабе. Пользуясь соотношением (1), и изображая расстояния между соседними вращательными уровнями (порядка вращательного кванта) величиной, например, в 1 мм, оцените в этом масштабе порядки величин расстояний между колебательными и электронными уровнями.
9. В каких областях спектра наблюдаются переходы между электронными, колебательными, вращательными состояниями молекулы?
10. Получите выражение (9) для частот электронно-колебательных переходов молекул.
11. Почему для аппроксимации кривых потенциальной энергии двухатомных молекул часто используется функция Морзе?

12. Выведите формулу для расчета энергии диссоциации.
13. Объясните, почему энергию диссоциации можно определить по графику  $\Delta v^{(i)} = f(V^{(i)})$ .

### **Лабораторная работа № 6. Идентификация органических соединений по их инфракрасным спектрам поглощения**

1. Объясните происхождение полос в ИК-спектре поглощения органических молекул. От чего зависит количество наблюдаемых полос? Можно ли предсказать точное их количество и интенсивности для известного вещества?
2. Что понимают под естественными координатами?
3. Что называют нормальными координатами? Каким образом получается связь между естественными и нормальными координатами?
4. Нормальные колебания. Форма нормального колебания.
5. Характеристичность колебаний по форме и частоте.
6. Правила отбора. Активность колебаний в ИК-спектрах поглощения и в спектрах комбинационного рассеяния (КР).
7. Факторы, влияющие на положение характеристических полос поглощения в ИК-спектре (внешние и внутренние).

### **Лабораторная работа № 7. Анализ конформаций органических молекул по их колебательным спектрам**

1. Что понимают под конфигурацией молекулы?
2. Что такое конформация молекулы, как обозначаются различные относительные расположения групп (заместителей) и от чего зависит соотношение количества разных конформеров в системе?
3. Что такое термодинамическая, кинетическая гибкость?
4. Что из себя представляет кривая потенциальной энергии конформационных изомеров в полиэтилене, каким конформациям соответствуют максимумы и минимумы?
5. Какие конформеры полиэтилена изучаются в данной работе? (Собрать углеводородную молекулу из конструктора молекулярного моделирования. Вращая фрагменты молекулы относительно друг друга, покажите возможные конформации. Можно сфотографировать молекулу в разных конформациях и поместить фотографии в отчет).
6. Какова форма полос в изучаемой области спектра? Какой вывод можно сделать о механизмах межмолекулярных взаимодействий в данной системе?
7. Выведите рабочую формулу (5).

### **Лабораторная работа № 9. Определение характеристик универсальных**

## **межмолекулярных взаимодействий по молекулярным спектрам поглощения**

1. Дайте определение дипольной функции корреляции.
2. Получите выражение для контура полосы в рамках лоренцевой модели, пользуясь теоремой Винера-Хинчина. Найдите время корреляции.
3. В чем состоят основные положения теории строения жидкостей Френкеля?
4. Дайте определение однородного и неоднородного уширения. Какими функциями описываются контуры полос в том и другом случае?
5. Объясните полученные в данной работе результаты.

## **Лабораторная работа № 10. Оценка энергии водородной связи по данным ИК-спектроскопии**

1. Перечислите основные типы межмолекулярных взаимодействий в жидкостях и указать их свойства и различия.
  2. Каковы основные проявления водородной связи в ИК-спектрах?
  3. Как образуется водородная связь (основные механизмы)?
  4. Объясните понижение частоты валентного колебания групп А-Н, происходящее в результате образования водородной связи этой группой.
  5. Исходя из валентно-оптической модели объясните изменение интенсивностей полос  $\nu$  и  $\delta$  групп А-Н при образовании водородной связи.
  6. Запишите выражение, связывающее величину энергии водородной связи с функцией дипольного момента (в гармоническом приближении).
1. Как называются три компонента тензорных инвариантов, определяющих степень деполяризации рассеянного излучения? Приведите формулу, описывающую эту связь.
  2. Какого рода информацию о веществе можно получать из измеренных по спектрам КР величин  $\rho$ ?

### **Электронное тестирование**

**Электронные тесты для промежуточного и итогового тестирования размещены на сайте Blackboard ДВФУ:**

[https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content\\_id=343439\\_1&course\\_id=7790\\_1&mode=reset](https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=343439_1&course_id=7790_1&mode=reset)

Тесты формируются системой автоматически на основании набора пулов (баз вопросов), сформированных по темам курса (суммарное количество вопросов в пулах – 428) – каждый студент получает индивидуальный тест. Количество используемых типов вопросов – 14.

### **Примеры вопросов для электронного тестирования**

- 1. В основу адиабатического приближения положены существенные различия в массе электронов и ядер.**
  - а) да;
  - б) нет;
  - в) утверждение некорректно.
  
- 2. Чисто вращательные спектры молекул можно наблюдать в конденсированном состоянии веществ.**
  - а) да;
  - б) нет;
  - в) утверждение некорректно.
  
- 3. Вклад электронной ( $E_e$ ), колебательной ( $E_v$ ) и вращательной ( $E_r$ ) энергий молекулы во внутреннюю энергию молекулы различный, причем  $E_e > E_r > E_v$ .**
  - а) да;
  - б) нет;
  - в) утверждение некорректно.
  
- 4. В шкале электромагнитных волн длины волн спектральных полос излучения молекул в соответствии с типами спектров расположены в последовательности возрастания: электронные, колебательные, вращательные.**
  - а) да;
  - б) нет;
  - в) утверждение некорректно.
  
- 5. Так как масса электрона значительно меньше, чем масса ядра, то энергия электронного перехода значительно меньше, чем энергия колебательного перехода.**
  - а) да;
  - б) нет;
  - в) утверждение некорректно.
  
- 6. Какие из представленных ниже высказываний правильно характеризуют систему электронно-колебательно-вращательных уровней энергии молекулы?**
  - а) последовательность электронных, колебательных и вращательных уровней энергии молекул дискретна;
  - б) молекула, находясь в определенном электронном состоянии, может иметь различные значения (из набора значений) колебательной энергии;
  - в) молекула, находясь в определенном электронно-колебательном состоянии, может иметь различные значения (из набора значений) вращательной энергии;
  - г) различие в энергии соседних колебательных уровней молекулы значительно больше, чем различие в энергии соседних электронных уровней;
  - д) для самого нижнего в системе электронно-колебательно-

вращательных уровней молекулы характерно то, что вращательная, колебательная и электронная энергии равны нулю.

**7. Для электронно-колебательно-вращательных спектров молекул в газовой фазе характерно следующее:**

а) каждый поглощенный фотон удовлетворяет условию частот Бора (второй постулат Бора);

б) при поглощении или испускании фотона изменяется электронная энергия молекулы;

в) при поглощении или испускании фотона обязательно изменяется колебательная энергия молекулы;

г) при поглощении или испускании фотона обязательно изменяется вращательная энергия молекулы;

д) спектры излучения и поглощения наблюдаются в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.

**8. При электронном переходе обязательно изменяется колебательная энергия молекулы.**

а) да;

б) нет;

в) утверждение некорректно.

**9. Флуоресценция возникает, когда ...**

а) молекула возвращается в основное электронное состояние из возбуждённого триплетного состояния, отдавая энергию фотону;

б) молекула возвращается в основное электронное состояние из возбуждённого синглетного состояния, отдавая энергию фотону;

в) молекула понижает своё колебательное состояние, отдавая энергию фотону.

**10. Интрекомбинационный переход - это ...**

а) изменение состояния молекулы с триплетного на синглетное (или наоборот);

б) преобразование избыточной электронной энергии в колебательную энергию молекулы;

в) преобразование избыточной электронной энергии в энергию фотона.

**Критерии оценки выполнения самостоятельной, лабораторной работы**

Электронные (тренировочные и зачётные) тесты по теории оцениваются программой автоматически в процентах. Баллы за тренировочный тест не учитываются при подведении итога, а служат для самопроверки.

При собеседовании или коллоквиуме:

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
10-9 баллов «отлично»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленной задачи, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность

	суждений, способность творчески применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>8 баллов «хорошо»</b>	Аналогично отметке "Отлично". Допущены 2-3 незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.
<b>7-6 баллов «удовлетворительно»</b>	Разработанное задание, в основном, выполнено и изложено полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов). Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

Если студент на коллоквиуме при отчете по теории лабораторной работы может вывести все формулы и дать устные объяснения, он получает максимальные баллы. Если для ответа по теории приходится пользоваться рабочей тетрадью, то выставляется не более 60% от максимально возможной оценки. Например, если по работе № 2 максимальная оценка составляет 45 баллов, то при сдаче теории с открытой тетрадью, можно получить не более 27 баллов.

Самостоятельные работы по решению задач оцениваются, исходя из максимальной оценки 100 баллов.

Виды активности студентов, дающие вклад в рейтинг:

<b>Вид деятельности</b>	<b>Вклад в рейтинг, %</b>
<b>Электронное тестирование (средний балл)</b>	<b>20</b>
<b>Контрольные работы</b>	<b>20</b>
<b>Экспериментальные задания (средний балл)</b>	<b>25</b>
<b>Собеседование (коллоквиум)</b>	<b>25</b>
<b>Посещаемость</b>	<b>10</b>

### **III. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Современные основы атомной и молекулярной спектроскопии»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Современные

основы атомной и молекулярной спектроскопии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам рейтингового контроля:

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«зачтено»	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных образовательных задач. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся. Владеет навыками использования педагогически обоснованных содержания, форм, методов и приемов организации работы при осуществлении образовательной деятельности.
85-76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез методической информации, применять системный подход для решения поставленных образовательных задач. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся. Допускает единичные серьезные ошибки в решении методических проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения методических проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной методической проблемы.
75-61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников методической информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто

			встречающиеся методические проблемы в конкретной области преподавания химии. (Не способен выбирать рациональный метод решения проблемы (задачи)).
60-0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не выполняет их вообще.

## Б1.В.ДВ.03.01\_ФОС Инженерная и компьютерная графика

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. ЕСКД . Электрические схемы	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации  Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности  Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности	УО-1 ПР-6 ПР-2 ПР-4	
2	Раздел II. Компьютерная графика. Цветовые модели			УО-1 ПР-2 ПР-6 ПР-4	

3	Раздел III. Основы начертательной геометрии и компьютерной графики			УО-1 ПР-6 ПР-2 ПР-4	
	Экзамен	ПК-11.1			УО-1

\*Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Инженерная и компьютерная графика»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **3. Текущая аттестация по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физические основы электроники» проводится в форме сдачи отчетов по лабораторным работам для оценивания фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **Оценочные средства для текущего контроля**

### **1.1. Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

#### **Вопросы для собеседования**

1. Виды проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.
2. Принципы центрального и параллельного проецирования.
3. Комплексный чертеж Монжа. Проецирующие плоскости.
4. Касательные. Касательная от заданной точки к окружности.
5. Внешнее касание между двумя окружностями.
6. Внутреннее касание между двумя окружностями.
7. Внешнее сопряжение прямой и дуги окружности.
8. Внутреннее сопряжение прямой и дуги окружности.
9. Внешнее сопряжение двух окружностей.
10. Внутреннее сопряжение двух окружностей.
11. Внутреннее сопряжение двух окружностей.
12. Смешанное сопряжение двух окружностей.
13. Чем сопряжения отличаются от касательных.
14. Что такое внутреннее и внешнее сопряжение.
15. Какую толщину основной линии рекомендуется использовать на формате А4.
16. Чему должна быть равна толщина тонкой линии при использовании формата А4.
17. В каких случаях используется толстая линия.

18. В каких случаях используется тонкая линия.
19. Какие виды проекций используются на комплексном чертеже.
20. Какое минимальное количество видов необходимо для однозначного задания 3D объекта.
21. Как образуются дополнительные форматы.
22. Какой линией наносится штриховка на сечениях и разрезах.
23. Как обозначаются последовательные линейные размеры.
24. Как обозначаются размеры радиусов кривизны.
25. Как обозначаются размеры диаметров.
26. Как обозначаются угловые размеры.
27. Чему соответствует первая цифра в нумерации ГОСТ.
28. Какая группа стандартов ГОСТ используется для выполнения чертежей.
29. Как определить ГОСТы ЕСКД.
30. Общие положения ГОСТ 2.001-93 ЕСКД.
31. Общие положения ГОСТ 2.301-68 ЕСКД.
32. Общие положения ГОСТ 2.302-68 ЕСКД.
33. Общие положения ГОСТ 2.303-68 ЕСКД.
34. Общие положения ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД.
35. Общие положения ГОСТ 2.305-2008 ЕСКД.
36. Общие положения ГОСТ 2.306-68 ЕСКД.
37. Общие положения ГОСТ 2.307-2011 ЕСКД.
38. Общие положения ГОСТ 2.317-69 ЕСКД.
39. Общие положения ГОСТ 2.710-81 ЕСКД.

Студентам самостоятельно выполнившим контрольное задание не представляет труда сориентироваться в положениях ГОСТ 2.XXX.

## **1.2. Лабораторные работы**

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольные задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения контрольных заданий, посещаемость лекций и практических занятий);

- уровень овладения практическими умениями работы в AutoCAD и навыками работы с нормативными документами ЕСКД, основной и дополнительной литературой;

- результаты самостоятельной работы.

Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

### Лабораторная работа. Сопряжения и касательные

Касание есть плавный переход одной линии в другую. Сопряжение есть плавный переход одной линии в другую, выполненный при помощи промежуточной линии. Чаще всего промежуточной линией служит дуга окружности.

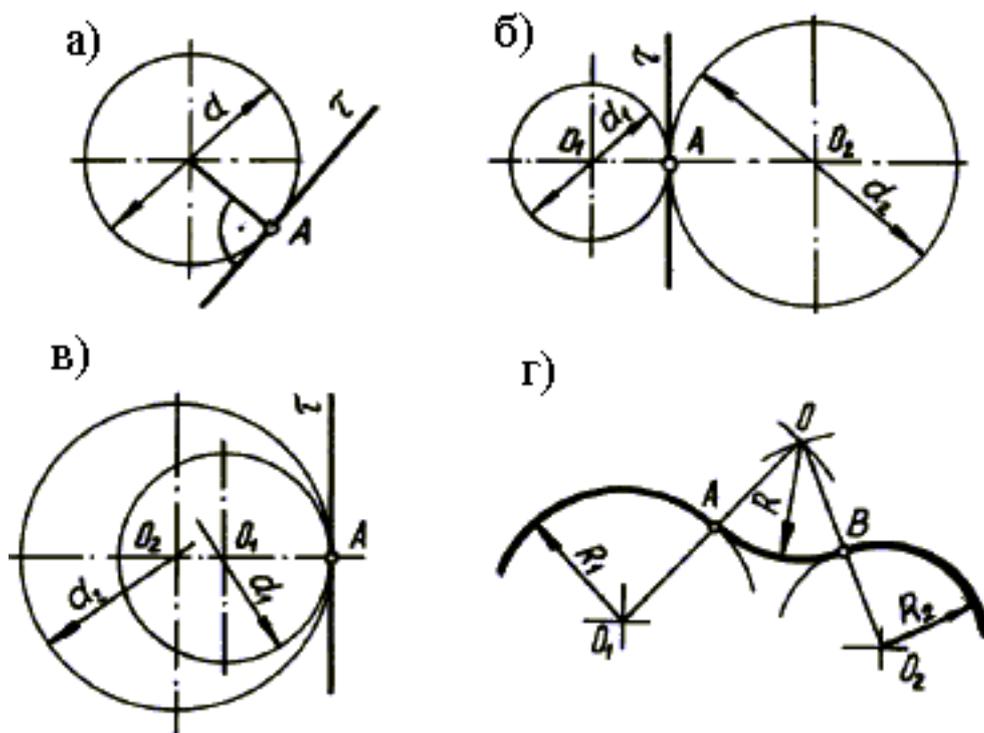


Рисунок – Основные понятия сопряжения

Построение сопряжений основано на следующих геометрических положениях:

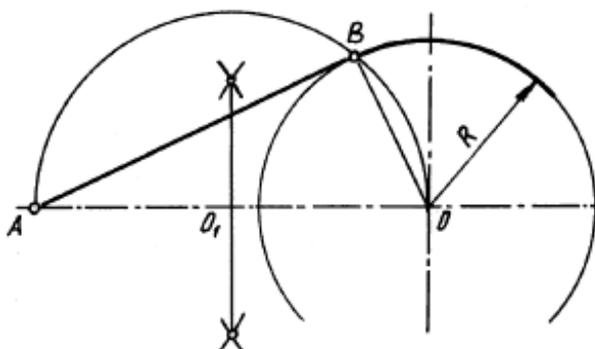
а) переход окружности на прямую только тогда будет плавным, когда данная прямая является касательной к окружности. Радиус окружности, проведенный в точку касания  $A$ , перпендикулярен к касательной прямой;

б) переход в данной точке А с одной окружности на другую только тогда будет плавным, когда окружности имеют в данной точке общую касательную.

Задание. Построение касательных прямых.

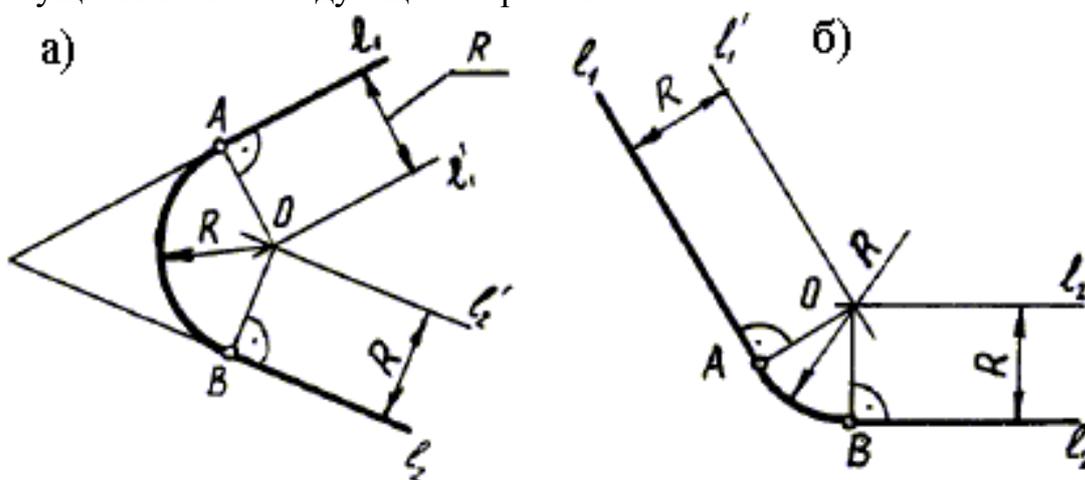
Построение касательных к окружностям основано на том, что касательная прямая перпендикулярна к радиусу окружности, проведенному в точку касания.

Построение касательной к окружности из точки А, лежащей вне окружности (рис. 10.12). Отрезок ОА, соединяющий данную точку А с центром О окружности, делим пополам и из полученной точки  $O_1$ , как из центра, описываем вспомогательную окружность радиусом  $O_1A$ . Вспомогательная окружность пересекает заданную в точке В, являющейся точкой касания. Прямая АВ будет касательной к окружности, т.к. угол АВО прямой, как вписанный во вспомогательную окружность и опирающийся на ее диаметр.



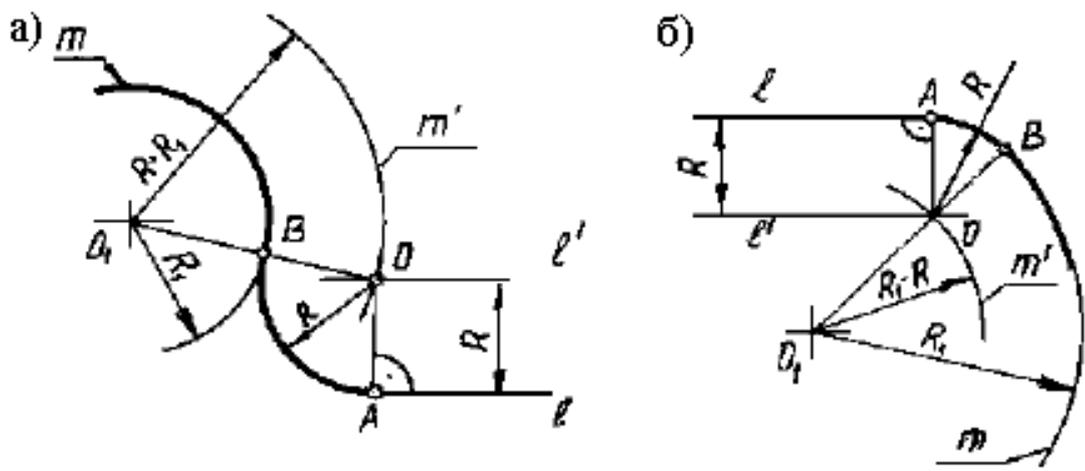
Задание. Сопряжение двух пересекающихся прямых линий.

Построение сопряжения двух прямых  $l_1$  и  $l_2$  дугой радиуса R осуществляется следующим образом:



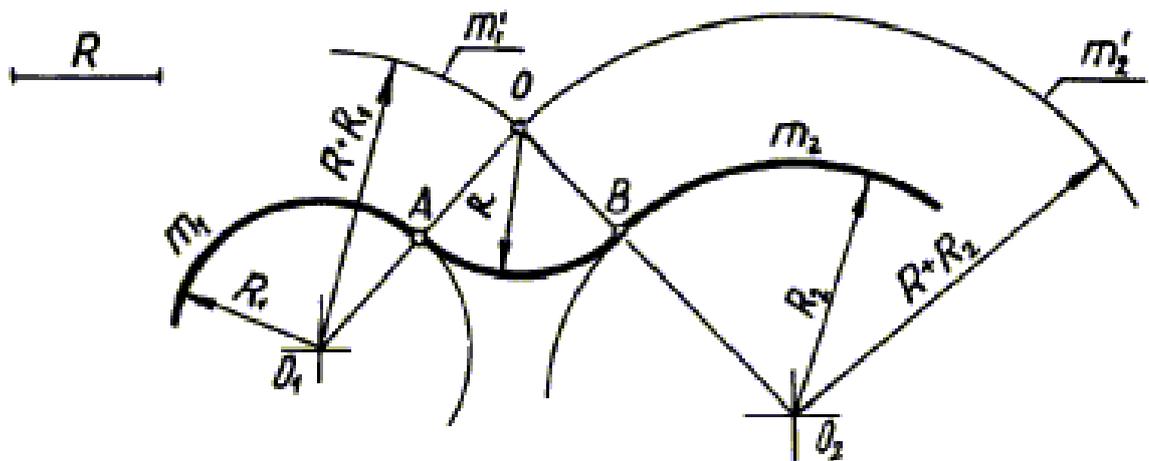
Задание. Сопряжение прямой с окружностью.

В общем случае построение сопряжения окружности  $m$  радиуса  $R_1$  и прямой  $l$  окружностью радиуса  $R$  производится следующим образом:



Задание. Сопряжение двух окружностей.

При построении внешнего сопряжения двух окружностей  $m_1$  и  $m_2$  дугой заданного радиуса  $R$  центр сопрягающей дуги – точка  $O$  – определяется пересечением двух геометрических мест  $m'_1$  и  $m'_2$  – вспомогательных окружностей радиусов  $R+R_1$  и  $R+R_2$ , проведенных соответственно из центров сопрягаемых окружностей, т.е. из точек  $O_1$  и  $O_2$ . Точки сопряжения  $A$  и  $B$  определяются как точки пересечения заданных окружностей с прямыми  $OO_1$  и  $OO_2$ .



### Раздел 3. Начертательная геометрия

#### Лабораторная работа 1. Точка в пространстве

Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертеж и определить положение точек из разных октантов пространства на комплексном чертеже.

Цель: научиться решать задачи начертательной геометрии с использованием современных графических сред, в частности, определять положение точки в октантах пространства по положению проецирующих точек на комплексном чертеже.

	x	y	z
A	50	20	30
B	10	-	50
	30	10	-
	30	-	-

	x	y	z
E	-	20	30
	50	-	-
F	-	-	50
	10	10	-

C		50	10
D	20	40	-
			20

G	30	50	10
H	20	40	20

### Лабораторная работа е 2.

#### Натуральная величина отрезка

Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертёж отрезка LM и определить его натуральную величину методом прямоугольного треугольника.

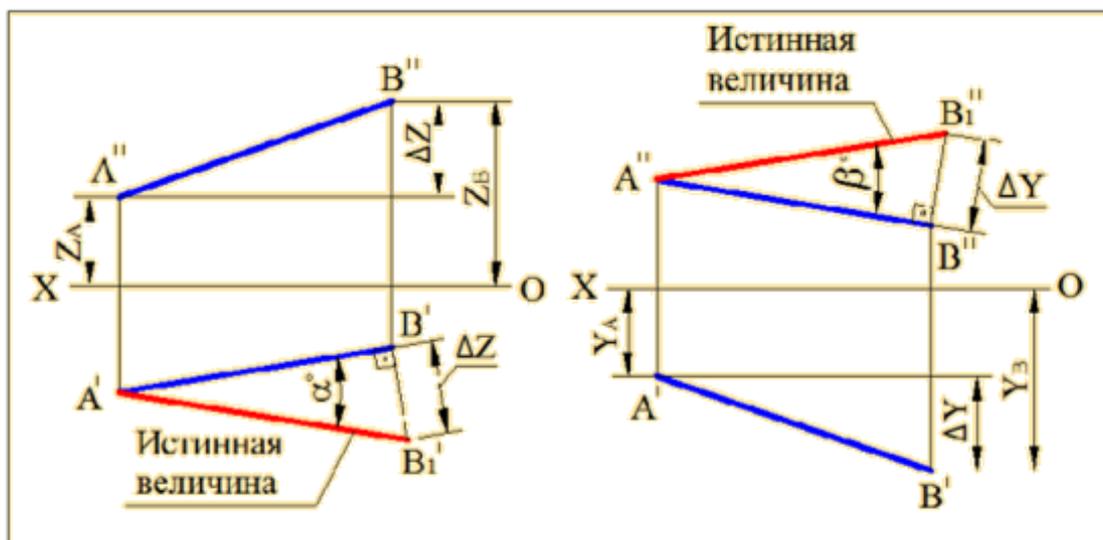
	x	y	z
L	50	20	30
M	10	10	0

Цель: научиться решать задачи начертательной геометрии с использованием современных графических сред.

Метод прямоугольного треугольника служит для определения истинной величины случайной прямой.

Определим истинную величину прямой АВ (рис.2.17). Для этого сперва находим величину удаления концов этой прямой от плоскости Н - отрезки  $Z_A$  и  $Z_B$ .

После этого находим разность между этими отрезками -  $\Delta Z = Z_B - Z_A$ . Из точки  $B'$  проводим перпендикуляр к прямой  $A'B'$  и на этом перпендикуляре откладываем отрезок  $\Delta Z$ .



Полученную точку  $B_1$  соединяем с точкой  $A'$ . Прямая  $A'B_1$  является гипотенузой треугольника  $A'B_1V_1$

При этом её длина равна длине самой прямой АВ, а угол  $\square$  - это угол между прямой АВ и плоскостью F.

#### Лабораторная работа е 3. Метрические задачи: расстояние от точки до прямой, расстояние между параллельными прямыми

Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертёж отрезков LM, KN и методом перемены плоскостей определить расстояние между отрезками прямых и расстояние между точкой D и прямой LM.

	x	y	z
L	50	20	30
M	10	10	0
D	30	30	40

	x	y	z
L	50	20	30
M	10	10	0
K	50	40	40
N	10	30	10

Цель: научиться решать задачи начертательной геометрии? Используя метод перемены плоскостей.

#### Лабораторная работа 4. Метрические задачи: натуральная величина плоскости, расстояние от точки до плоскости

Задание. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертеж плоскости общего положения ABC и определить расстояние от точки D до плоскости ABC.

	x	y	z
A	40	40	0
B	35	0	25
C	20	0	55
D	5	0	0

#### Лабораторная работа 5. Пересечение прямой и плоскости

Задание. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертеж отрезка LM и плоскости общего положения ABC и определить точку пересечения K и видимость прямой LM.

	x	y	z
A	50	20	20
B	10	10	40
C	0	40	10
L	40	10	10
M	5	50	30

Нахождение точки пересечения прямой линии и плоскости - основная задача начертательной геометрии.

Задача. Дано: плоскость ABC и прямая LM (a).

Требуется найти точку пересечения прямой с плоскостью и определить видимость прямой по отношению к плоскости.

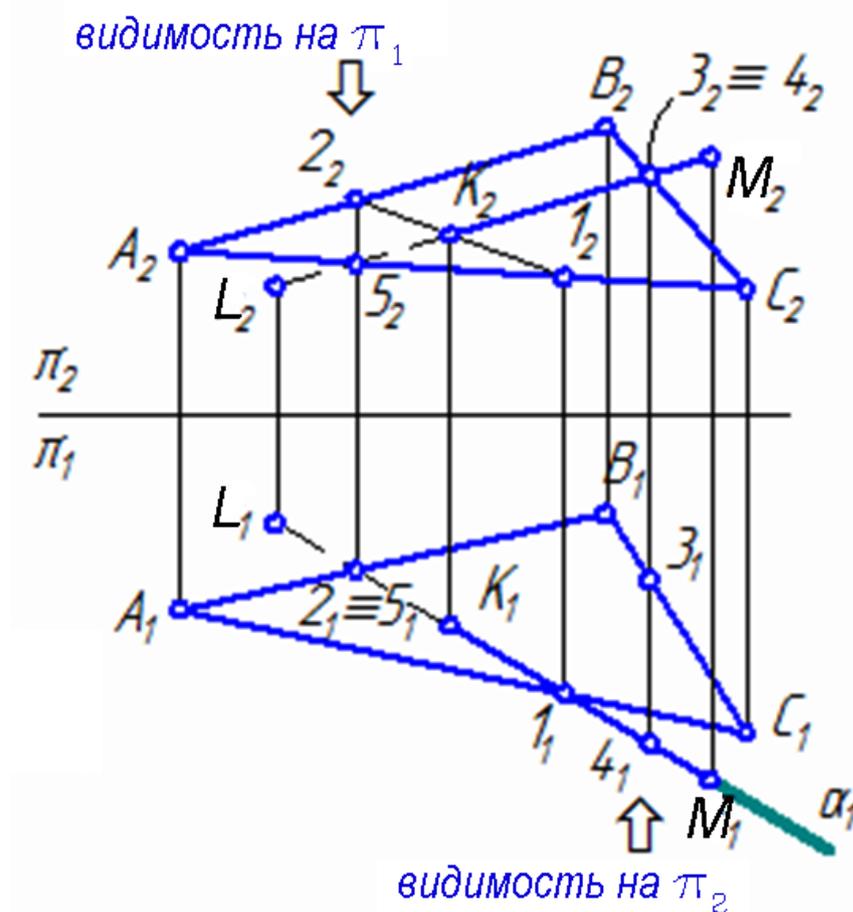
Для решения задачи:

1. Через горизонтальную проекцию прямой  $a_1$  проведем вспомогательную горизонтально проецирующую плоскость  $\gamma$  (таким образом,  $a_1 \in \gamma$ ).

2. Горизонтальный след плоскости  $\gamma_1$  пересекает проекцию плоскости  $A_1B_1C_1$  в точках  $1_1$  и  $2_1$ , которые определяют положение горизонтальной проекции линии пересечения плоскостей  $\gamma$  и ABC. Для нахождения фронтальной проекции отрезка  $1_2$  спроецируем точки 1 и 2 на фронтальную плоскость проекций.

3. На фронтальной проекции линия пересечения плоскостей  $1_2 2_2$  пересекает проекцию  $L_2 M_2$  в точке  $K_2$ , которая и является проекцией точки пересечения прямой  $a$  с плоскостью  $ABC$ , по линии связи находим горизонтальную проекцию  $K_1$ .

4. Методом конкурирующих точек определяем видимость прямой  $LM$  по отношению к плоскости  $ABC$ .



. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости

Таким образом, алгоритм решения задачи состоит из следующей последовательности действий:

1. Построение вспомогательной секущей плоскости  $\gamma$  (горизонтально – проецирующая плоскость), которую проводят через прямую  $a$  ( $a \in \gamma$ );
2. Построение линии пересечения вспомогательной плоскости  $\gamma$  и заданной плоскости  $\alpha$  ( $\pi = \alpha \cap \gamma$ );
3. Определение искомой точки  $K$ , как точки пересечения двух прямых, заданной -  $a$  и полученной в результате пересечения плоскостей –  $12$  ( $K = a \cap 12$ ). В качестве вспомогательной плоскости  $\gamma$  рекомендуется брать одну из проецирующих плоскостей.
4. Определение видимости прямой  $a$  относительно плоскости  $\alpha$ .

### Лабораторная работа 6. Пересечение плоскостей

Задание. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертеж

плоскостей общего ABC и особого положения DEF и определить линию пересечения KN и видимость плоскости ABC.

	x	y	z
A	40	20	10
B	20	10	30
C	10	30	0
D	40	5	5
E	0	5	20
F	10	40	16

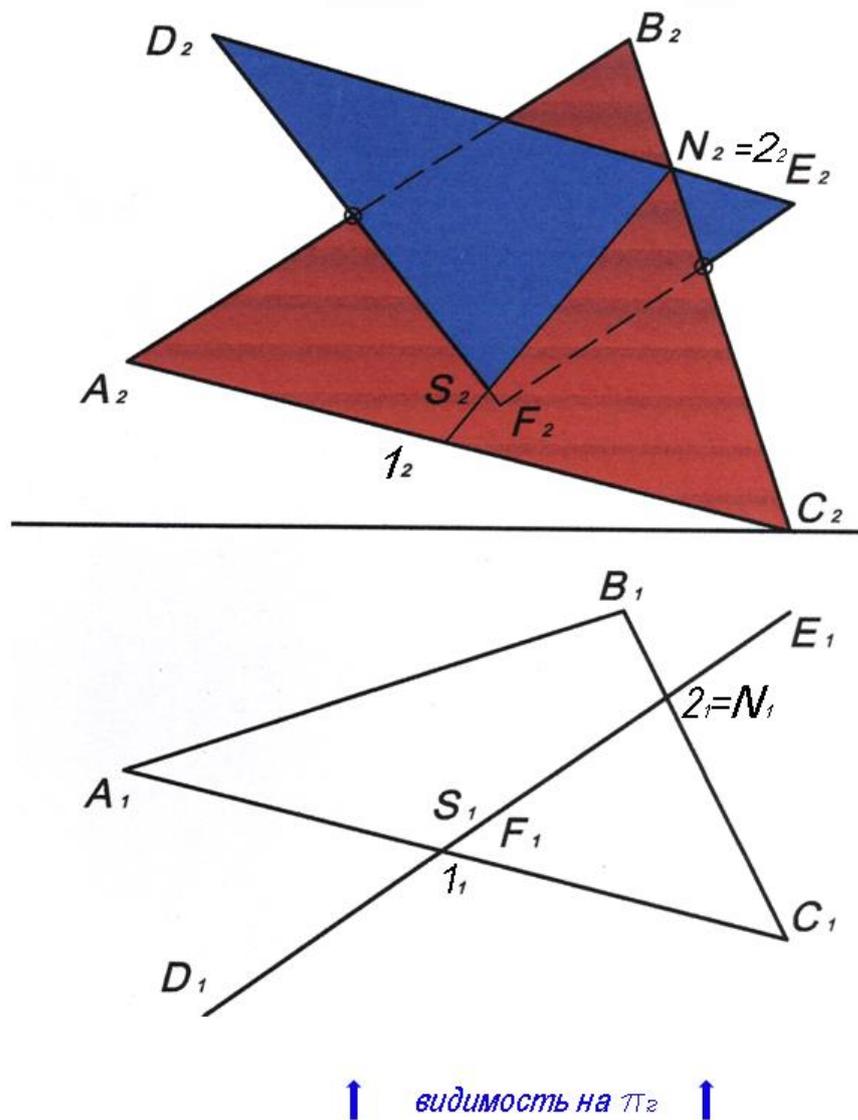
	x	y	z
A	40	30	20
B	20	30	25
C	15	5	0
D	45	35	5
E	25	10	20
F	0	15	15

Пересечение плоскости общего положения с горизонтально проецирующей плоскостью.

Задача. Дано: плоскость общего положения задана треугольником ABC, а вторая плоскость - горизонтально проецирующая DEF.

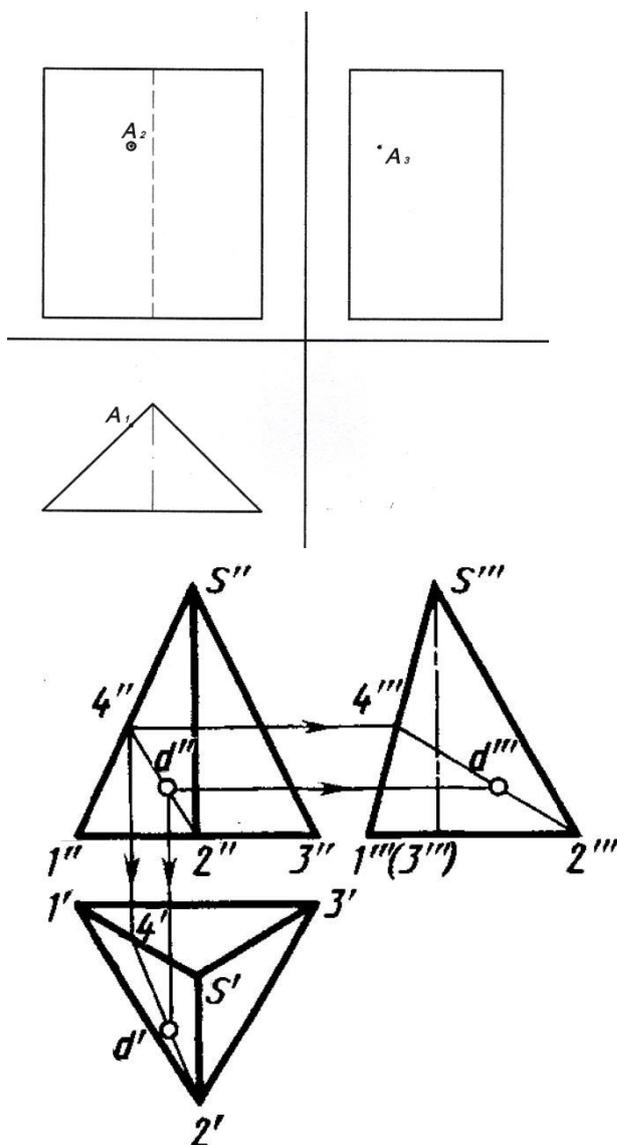
Требуется построить линию пересечения плоскостей.

Решение задачи заключается в нахождении двух точек общих для данных плоскостей, через которые можно провести вспомогательную прямую линию  $12 \in ABC$ . Плоскость, заданная треугольником ABC можно представить, как прямые линии AB, AC, BC. Точка пересечения прямой (BC) с плоскостью DEF - точка 2, прямой AC - 1.



Отрезок  $1_2$  определяет линию пересечения плоскостей. Так как  $DEF$  - горизонтально проецирующая плоскость, то проекция  $D_1E_1F_1$  совпадает с проекцией  $1_12_1$ , таким образом остается только построить недостающую проекцию  $1_22_2$  на  $\pi_2$ . Используя метод конкурирующих точек определяем видимость на  $\pi_2$  по выделенным точкам.

**Лабораторная работа 7. Комплексный чертеж многогранника с определением видимости точки на поверхности**



Задание. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертеж призмы и пирамиды и определить положение точки на гранях на трех видах комплексного чертежа.

### Лабораторная работа 8. Высота и двугранный угол многогранника

Задание. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертеж пирамиды и определить высоту пирамиды, используя метод перемены плоскостей.

Пирамида	x	y	z
А	45	5	55
В	5	45	10
С	70	15	0
S	65	65	50

Задание. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертёж пирамиды ФИВЫ и определить двугранный угол  $\angle BAD$ , используя метод перемены плоскостей.

	x	y	z
S	0	35	35
A	60	30	20
B	40	5	40
D	30	40	0



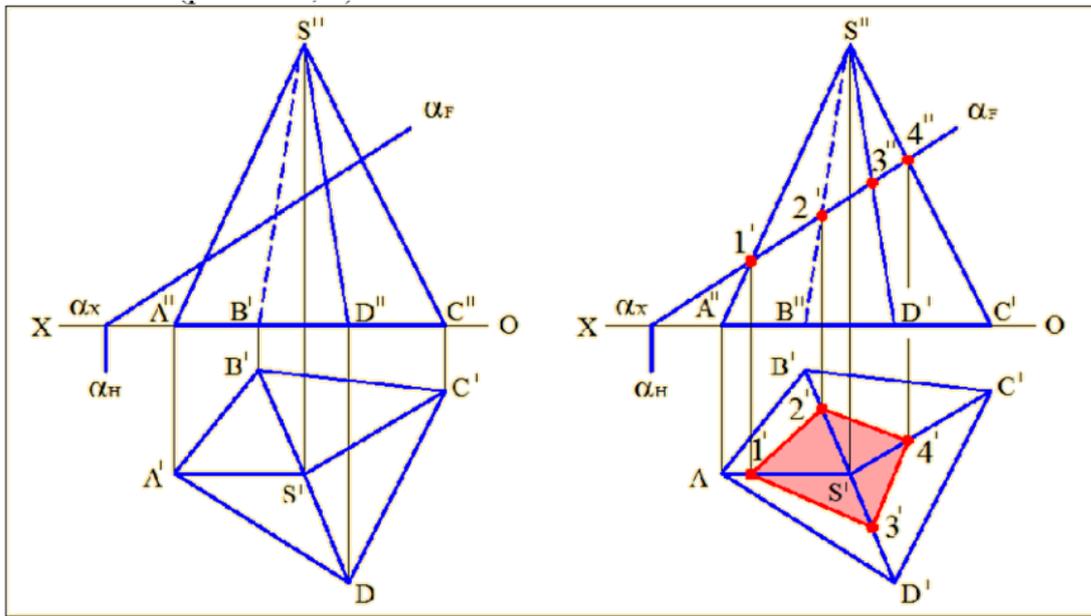
### Занятие 9. Пересечение прямой и многогранника. Построение сечения многогранника

Задание. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертёж пирамиды  $SABC$  и отрезка  $NM$  и определить точки пересечения на гранях на видах комплексного чертежа.

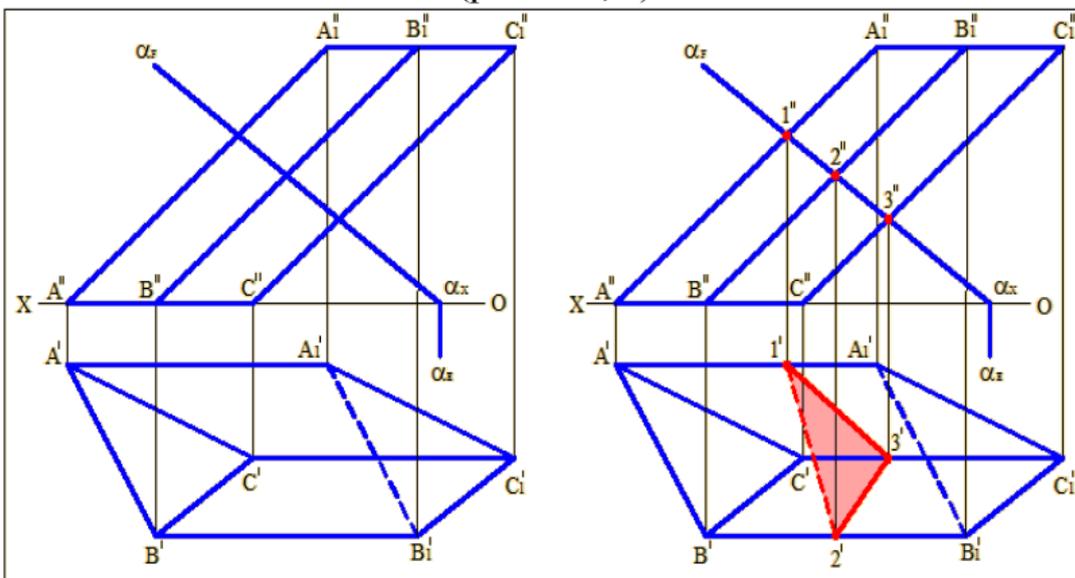
	x	y	z
A	40	15	0
B	0	5	0
C	10	35	0
S	15	20	35
M	40	25	10
N	0	20	20

При пересечении многогранника с плоскостью получается геометрическая фигура, форма которой зависит от положения и вида многогранника и секущей плоскости.

Построим сечение пирамиды  $ABCDS$  фронтально-проецирующей плоскостью  $\alpha$ .



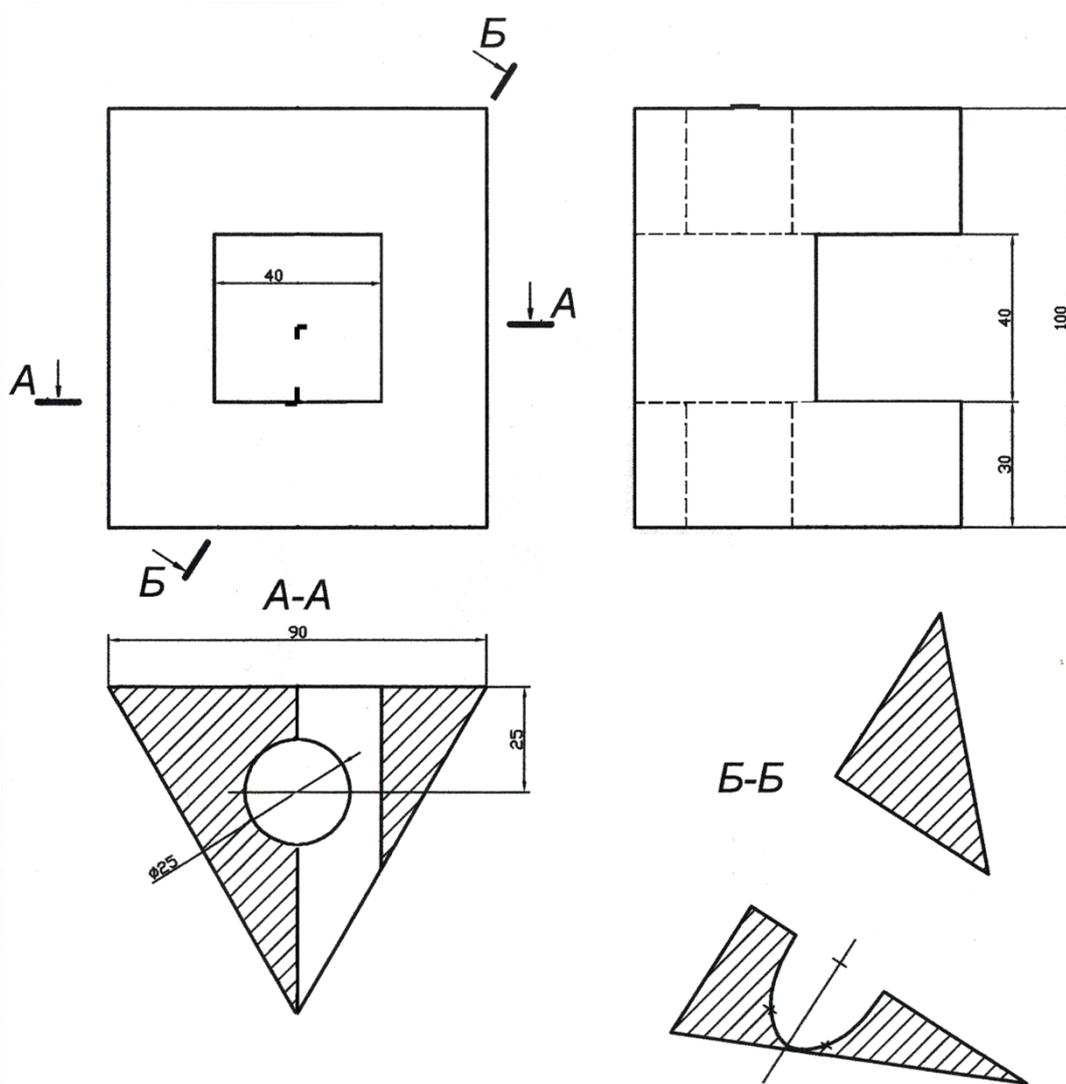
Находим точки пересечения фронтального следа плоскости ан с образующими (A'S', B'S', D'S' и C'S') пирамиды - соответственно точки 1'', 2'', 3'', 4''.



Принимая во внимание условие принадлежности точки прямой, находим их горизонтальные проекции - 1', 2', 3' и 4'. Затем последовательно соединяем эти точки. Полученный четырёхугольник 1'2'3'4' является горизонтальной проекцией сечения пирамиды фронтально-проецирующей плоскостью. Фронтальная проекция сечения располагается на фронтальном следе плоскости.

### Лабораторная работа 10. Разрезы многогранников

Разрез - это изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней.



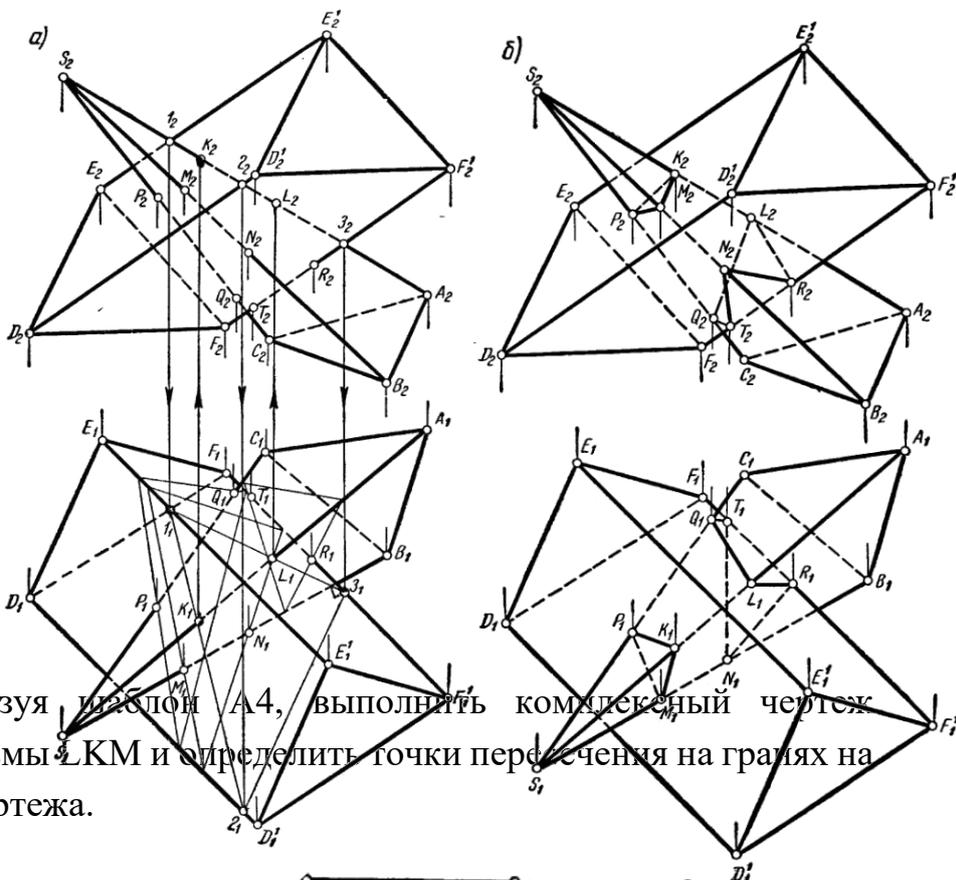
Изображение, полученное на фронтальной плоскости проекций, является разрезом детали. Оно получается путём сечения детали плоскостью, параллельной фронтальной плоскости проекций. Эта плоскость называется секущей плоскостью. На приведённом рисунке секущая плоскость проходит через ось симметрии детали и делит её на две части. Та часть детали, которая остаётся перед секущей плоскостью мысленно отбрасывается, оставшаяся же часть проецируется на фронтальную плоскость проекций. Полученное изображение является разрезом детали. Как видно из рисунка, на разрезе показаны те части детали, которые попали на секущую плоскость и те, которые остались за ней. Часть изображения, которая попадает на секущую плоскость, штрихуется.

### Лабораторная работа 12. Пересечение многогранников

Задание 12.1. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертеж пирамиды  $SABC$  и призмы  $DEFLMN$  и определить точки пересечения на

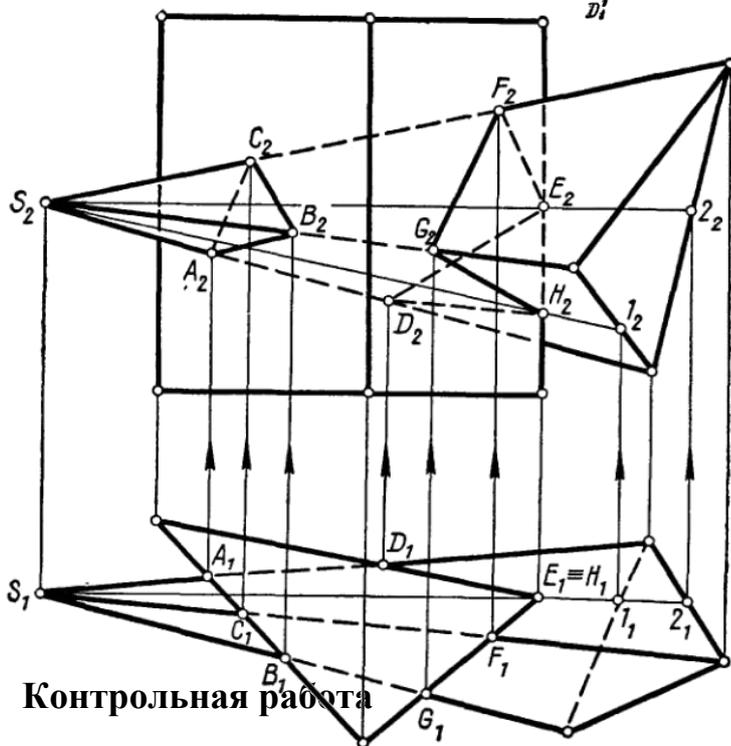
гранях на видах комплексного чертежа.

	x	y	z
S	65	50	55
A	5	0	15
B	10	20	0
C	30	5	5
D	75	30	10
E	60	5	35
F	40	10	10
L	35	60	40
M	20	35	65
N	0	40	40



Задание 12.2. Используя шаблон А4, выполнить комплексный чертёж пирамиды  $SABC$  и призмы  $LKM$  и определить точки пересечения на гранях на видах комплексного чертежа.

	x	y	z
S	80	20	25
A	0	30	45
B	10	15	5
C	20	40	15
L	30	20	0/50
K	40	40	0/50
M	70	10	0/50



### 1.3. Контрольная работа

Оценивание контрольного задания проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет контрольную работу, удовлетворяющую требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

После положительной аттестации на этапе текущего контроля готовится твердая копия контрольного задания для предоставления на этапе промежуточной аттестации.

### **Критерии оценивания контрольных работ**

<b>Оценка</b>	<b>Требования</b>
<b>«отлично»</b>	ПР-2 сделана полностью и сдана в срок.
<b>«хорошо»</b>	ПР-2 представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками.
<b>«удовлетворительно»</b>	ПР-2 сделана со значительным опозданием и/или большим количеством ошибок.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Студент представил решение менее 40% практических заданий и не выполнил контрольную работу в полном объеме.

### **Задания для контрольной работы**

Требования: Оформление контрольных заданий должно соответствовать ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.302-68 - ГОСТ 2. 305-2008, ГОСТ 2.710-81 – ГОСТ 2.756-96.

Прежде чем приступить к выполнению контрольных заданий, необходимо установить ПО AutoCAD, изучить интерфейс программы, графические инструменты, по желанию программирование в AutoCAD.

Для сдачи зачета в первом семестре необходимо выполнить последовательно два задания. Первое основная надпись формата А4. Второе принципиальная электрическая схема базовых элементов радиоэлектроники. Принципиальная схема предполагает выполнение задания на двух листах, первый из которых включает графическое изображение электрической схемы, а второй Перечень элементов (ГОСТ 2.710-81).

Требования к оформлению контрольных заданий в 1 и 2 семестрах.

Все контурные линии выполняются основной толстой линией толщиной 0.5 mm. Все вспомогательные линии: линии связи, оси, дополнительные построения выполняются основной тонкой линией 0.25 mm.

Для оформления основной надписи используется шрифт symplex8 разной высоты. Высота шрифта symplex8, используемого в левой части основной надписи составляет 2.5 mm, тогда как в правой 3 mm. Графа 1 заполняется шрифтом высотой 5 mm, а графа 2 - высотой 10 mm.

Все буквенные обозначения на чертеже должны быть выполнены шрифтом высотой 5 mm, и быть либо параллельны полям основной надписи, либо параллельны линиям, к которым они относятся.

Для промежуточного отчета в 1 семестре студентам необходимо реализовать в ПО AutoCAD принципиальную электрическую схему, согласно ЕСКД (ГОСТ 2.710-81 – ГОСТ 2.756-96), классических базовых элементов радиолетроники, которые представляются в виде изображений, выполненных согласно ГОСТ 1959 года. Принципиальным изменениям подвергнуты буквенно-цифровые обозначения, обозначения и размеры элементов схемы.

Для поэтапного выполнения рекомендуется в первую неделю выполнить согласно современным ГОСТ группы стандартов Правила выполнения схем (7) отдельные элементы схемы. Во вторую неделю подготовить буквенно-цифровые обозначения. В третью неделю нужно свести схему в единое графическое изображение.

Для выполнения электрических схем использует линия толщиной 0.3 mm (для формата А4).

Кроме того, указанные параметры элементов схем выносятся в Перечень элементов (ГОСТ 2.710-81), который помещают на отдельный лист (документ).

Во втором семестре все чертежи выполняются на комплексном чертеже (эпюре) с использованием Пользовательских систем координат.

Дополнительные требования при оформлении чертежей.

Натуральная величина (Н.В.) выполняется двойной линией, которая представляет собой две тонкие линии, разделенные промежутком 0.25 mm, что соответствует общей толщине 0.75 mm, или одной утолщенной линией толщиной 0.75 mm красным цветом (распечатывать можно на черно-белом принтере).

Задания, в которых необходима штриховка, могут быть выполнены, по выбору студентов, либо штриховкой, либо полупрозрачной заливкой, согласно ГОСТ 2.305-2008.

Если задача начертательной геометрии решена правильно и чертежи выполнены без нарушения ГОСТ, то текущая и промежуточная отчетность оцениваются положительно.

Существующие недочеты обсуждаются с преподавателем в ходе текущего контроля, если они исправлены к зачетной неделе, то студент получает зачет в первом семестре и при ответе на дополнительные вопросы экзаменационную оценку во втором семестре.

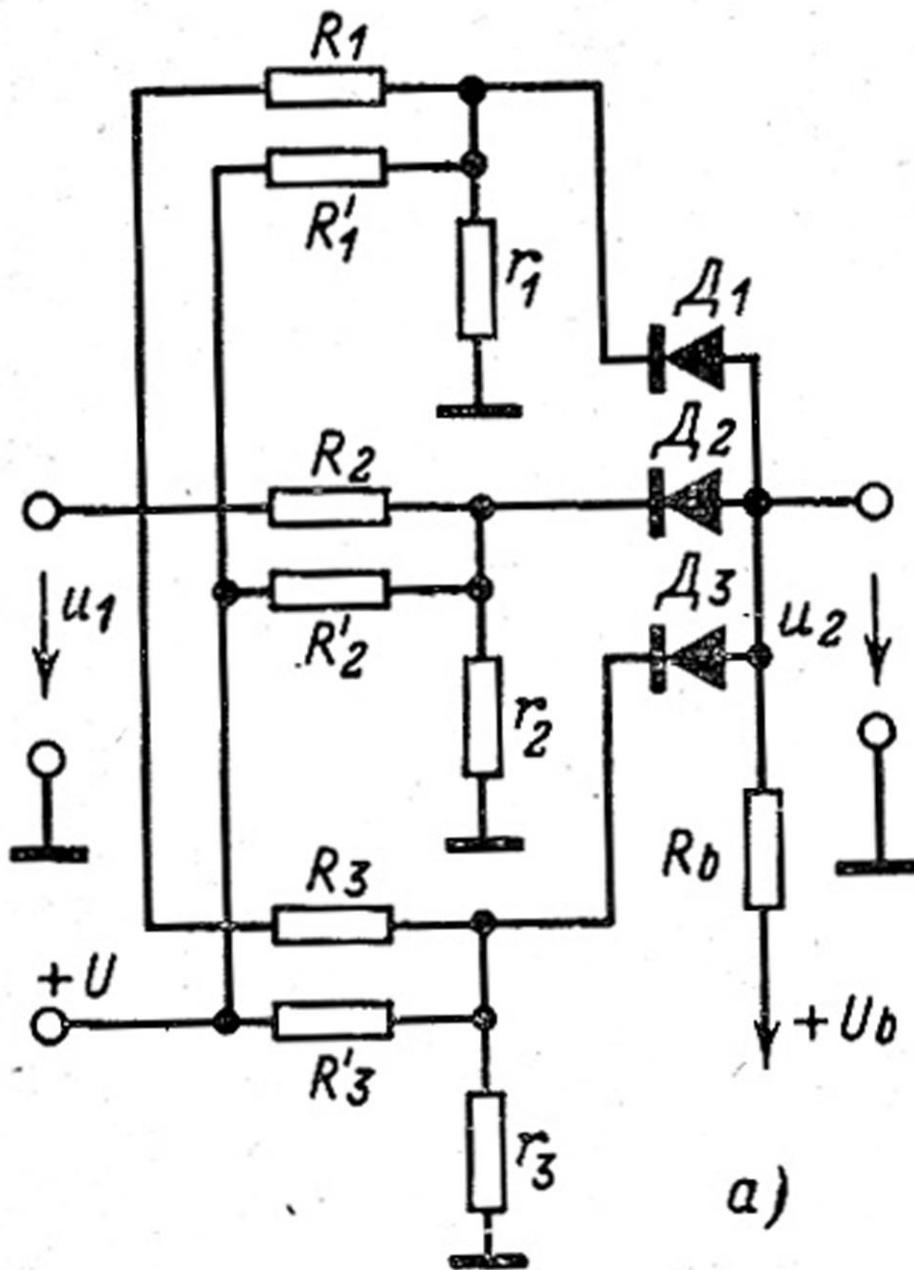


Рис. 6-72. Схема для получения приближенной функции, представляющей собой вогнутую кривую.

Вариант 1.

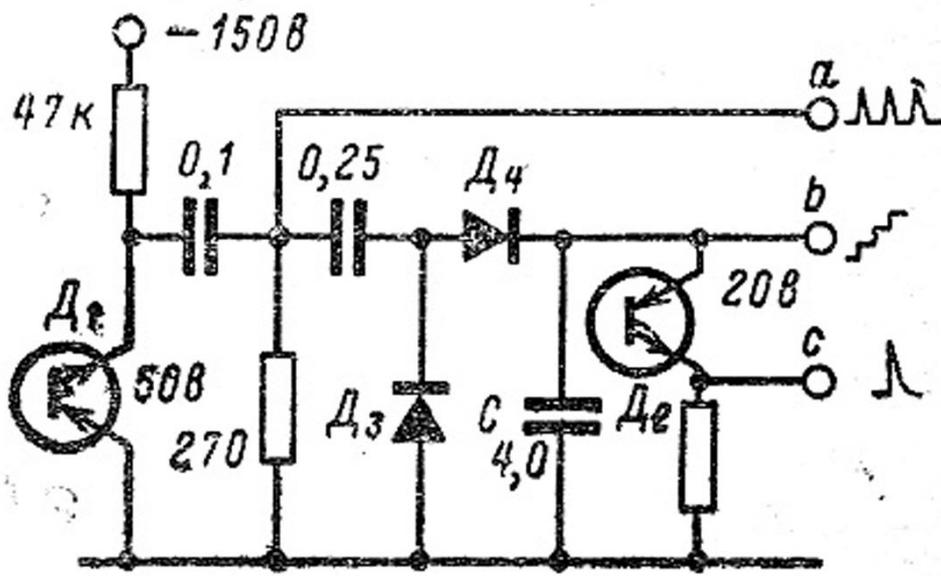


Рис. 9-30. Генератор напряжения ступенчатой формы с двумя диодами.

Вариант 2.

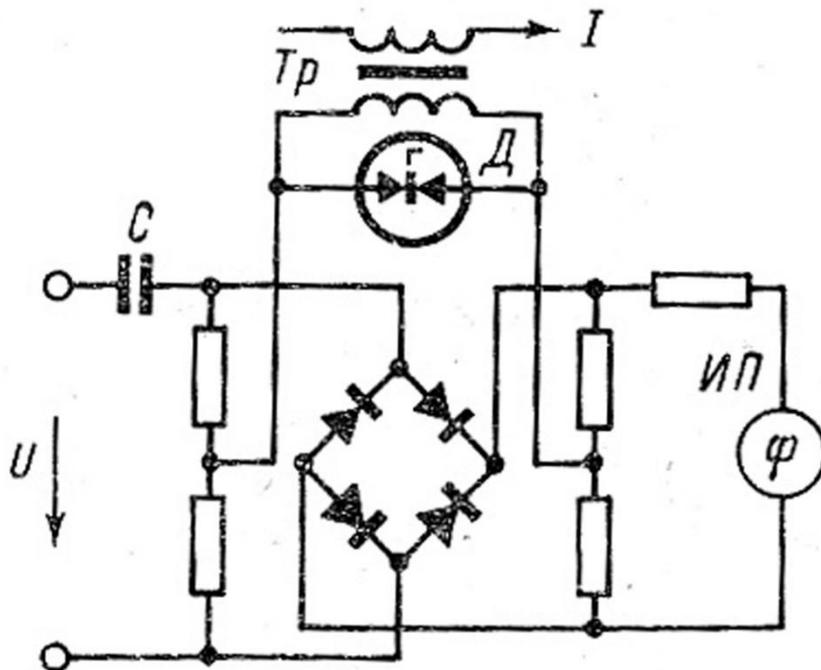


Рис. 12-4. Фазометр со стабилизаторами.

Вариант 3.

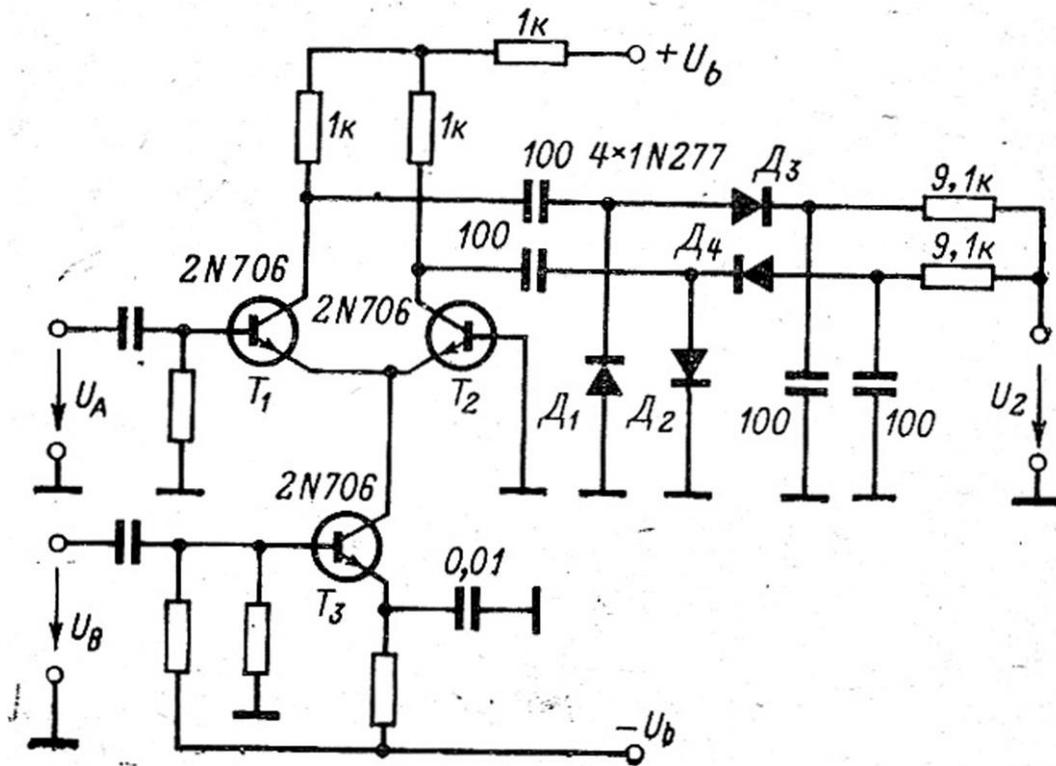


Рис. 4-58. Практическая схема фазочувствительного детектора.

Вариант 4.

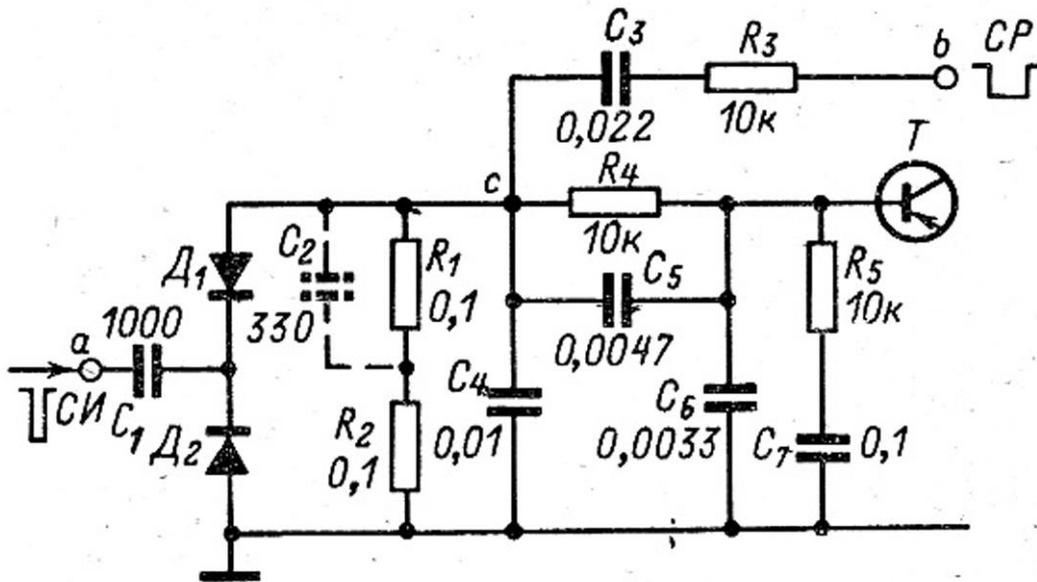


Рис. 4-59. Практическая схема несимметричного фазочувствительного детектора.

Вариант 5

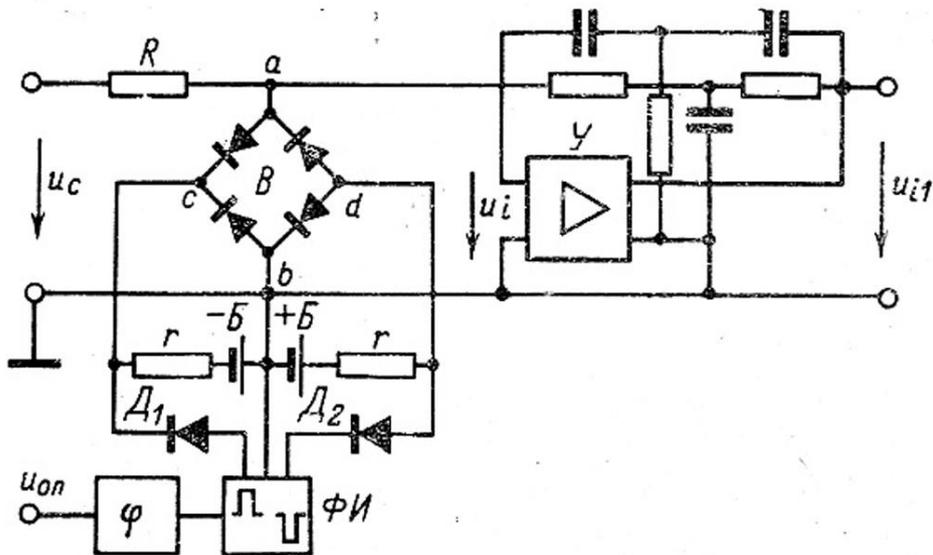


Рис. 4-60. Фазочувствительный передающий элемент.

Вариант 6

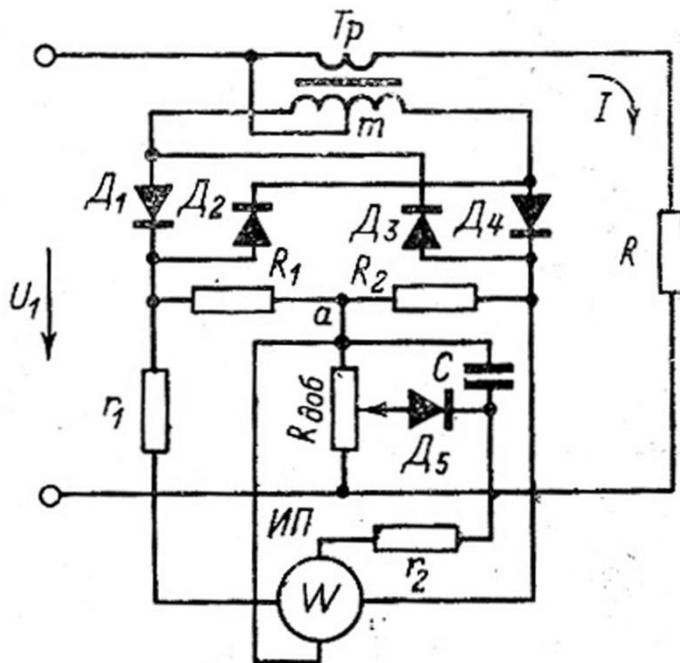


Рис. 4-62. Диодный ваттметр с фазочувствительным детектором.

Вариант 7

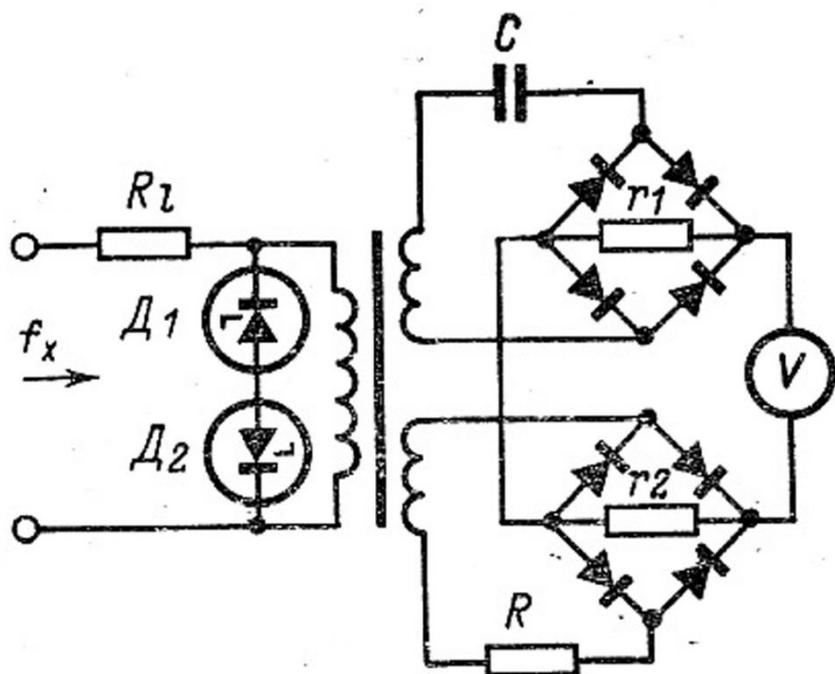


Рис. 4-76. Частотный детектор со сравнением токов в ветвях  $C$  и  $R$  и с трехобмоточным трансформатором.

Вариант 8

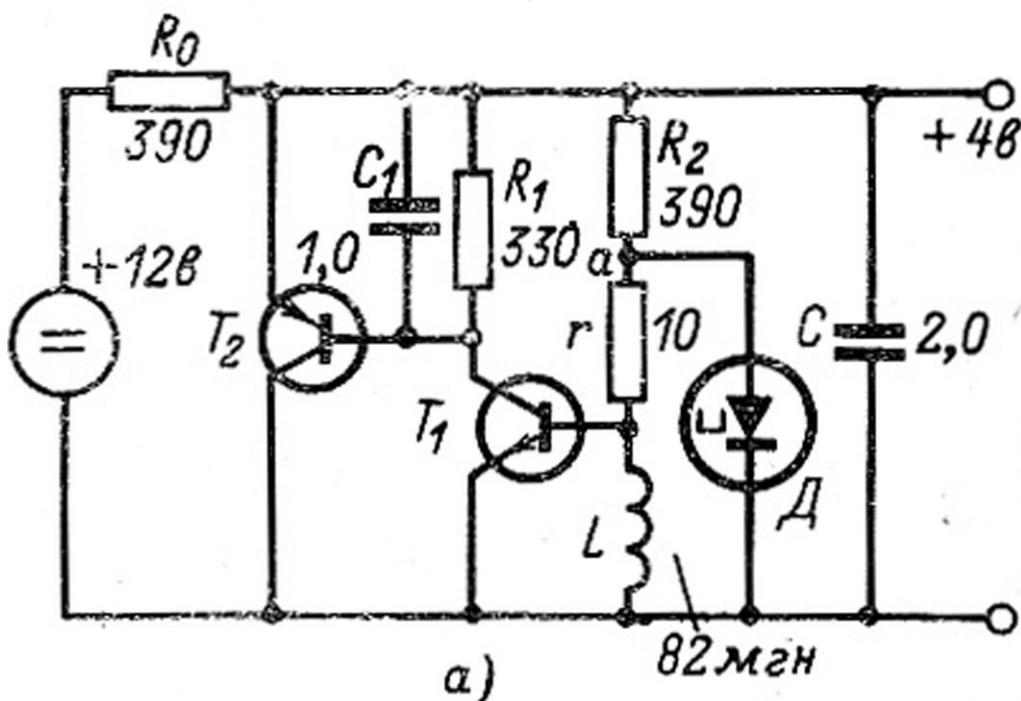


Рис. 5-24. Стабилизаторы постоянного напряжения с туннельными диодами.

Вариант 9

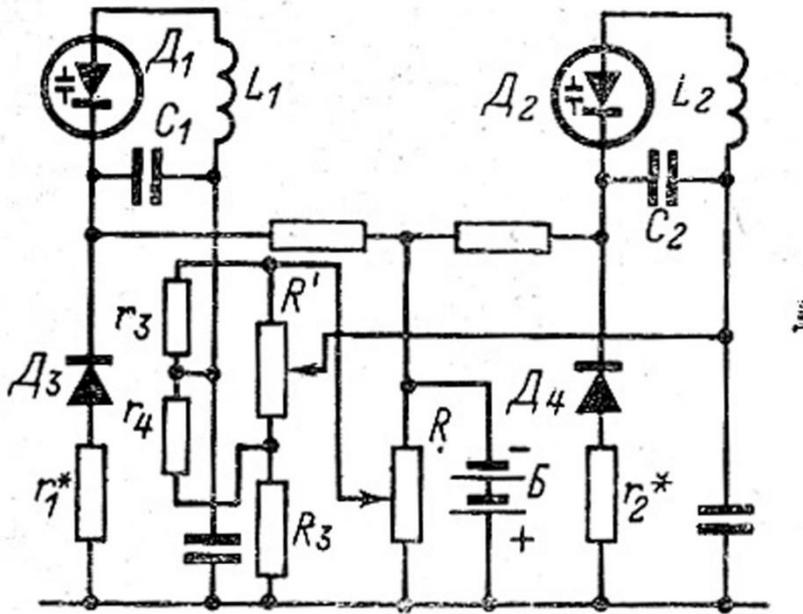


Рис. 6-47. Настройка парных контуров при помощи варикапов с температурной компенсацией и сопряжением контуров в двух точках.

Вариант 10

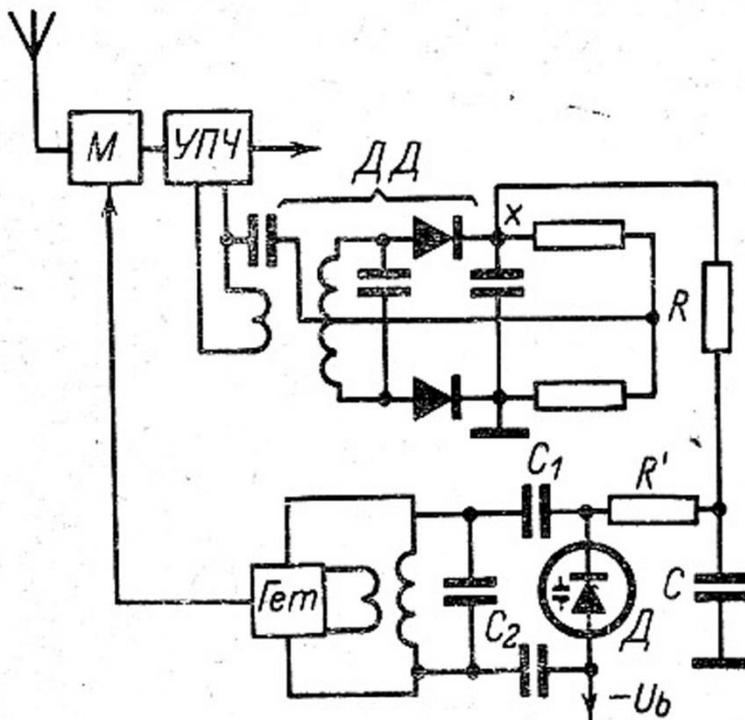


Рис. 6-48. Автоматическая подстройка частоты (АПЧ) варикапом.

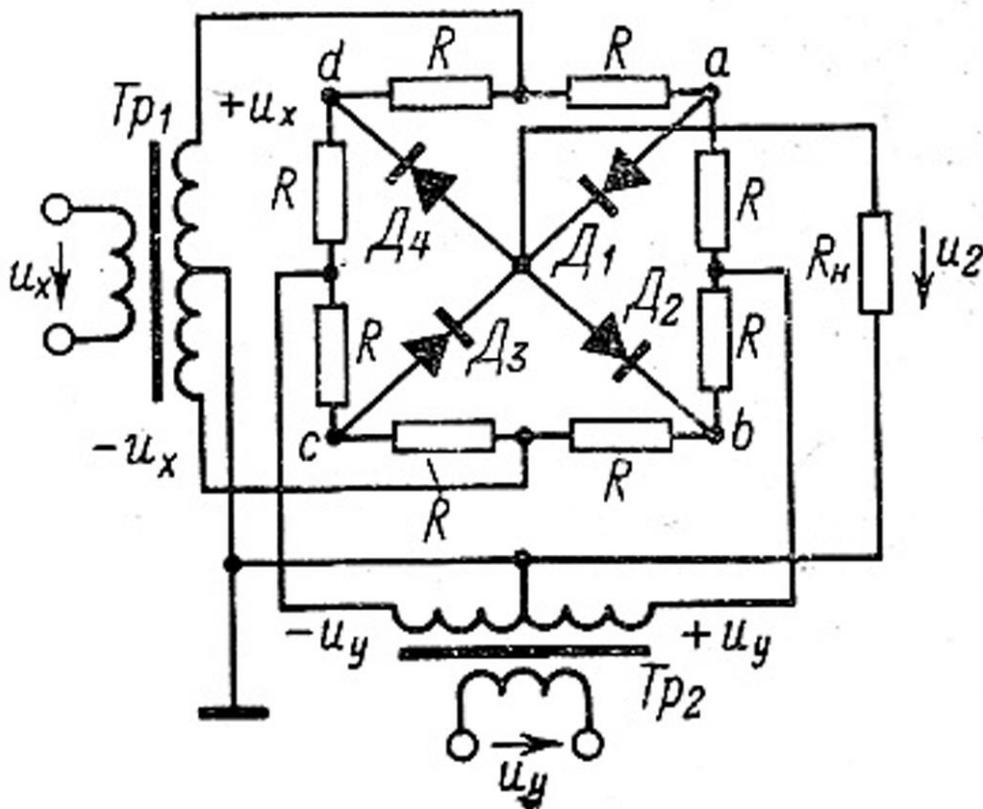


Рис. 6-60. Схема для получения произведения двух переменных.

Вариант 12

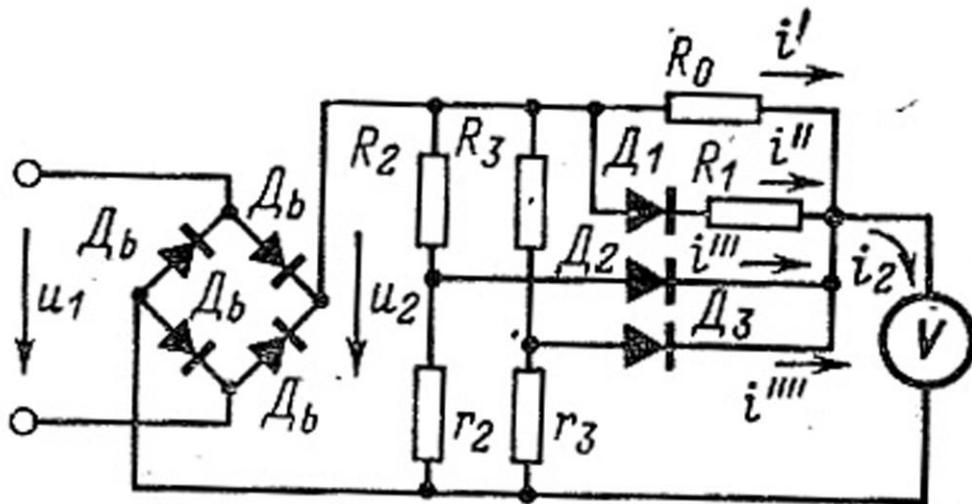
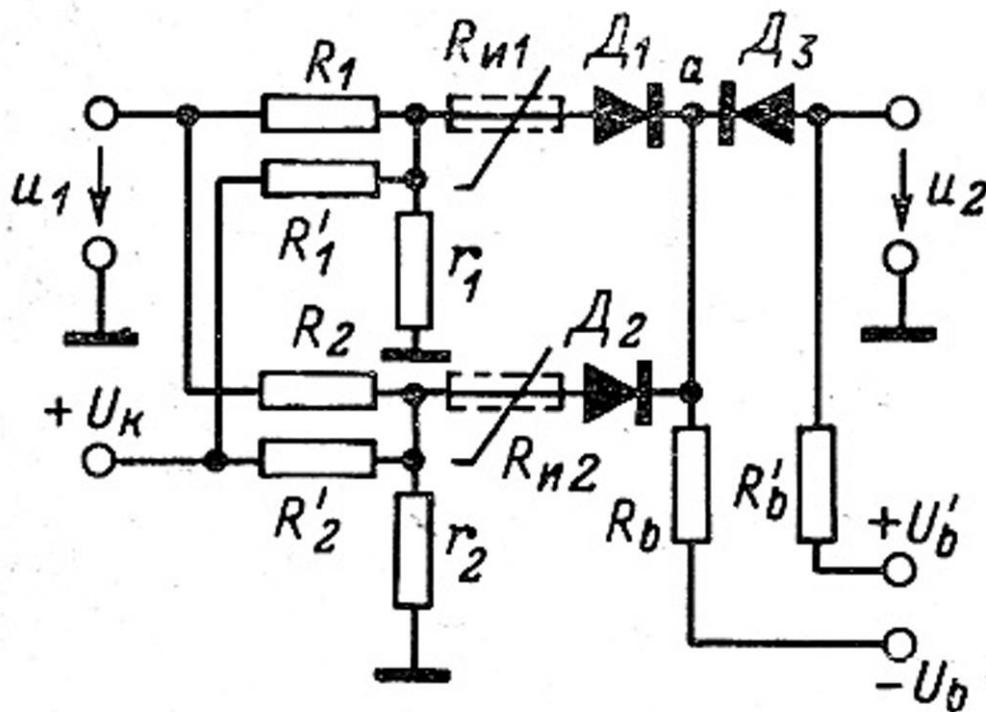


Рис. 6-62. Вольтметр переменного тока, показывающий действующие значения.

Вариант 13



3-75. Компенсация падений напряжений на диодах и интерполяция при помощи добавочных резисторов.

Вариант 14

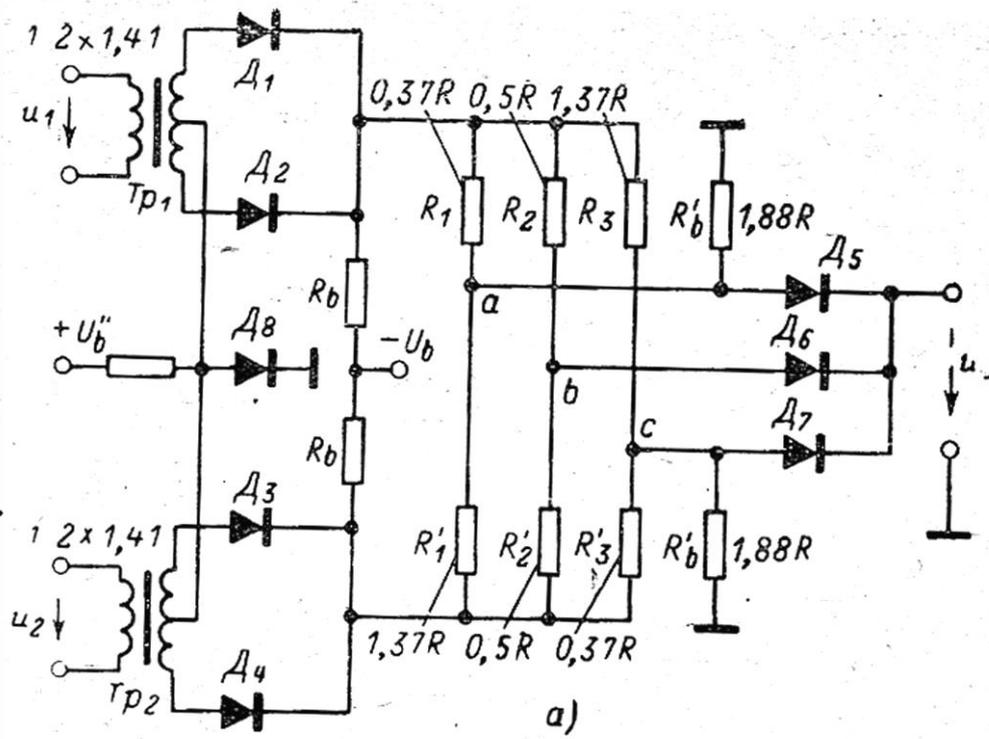


Рис. 6-76. Схема для получения корня квадратного из суммы двух квадратов.

Вариант 15

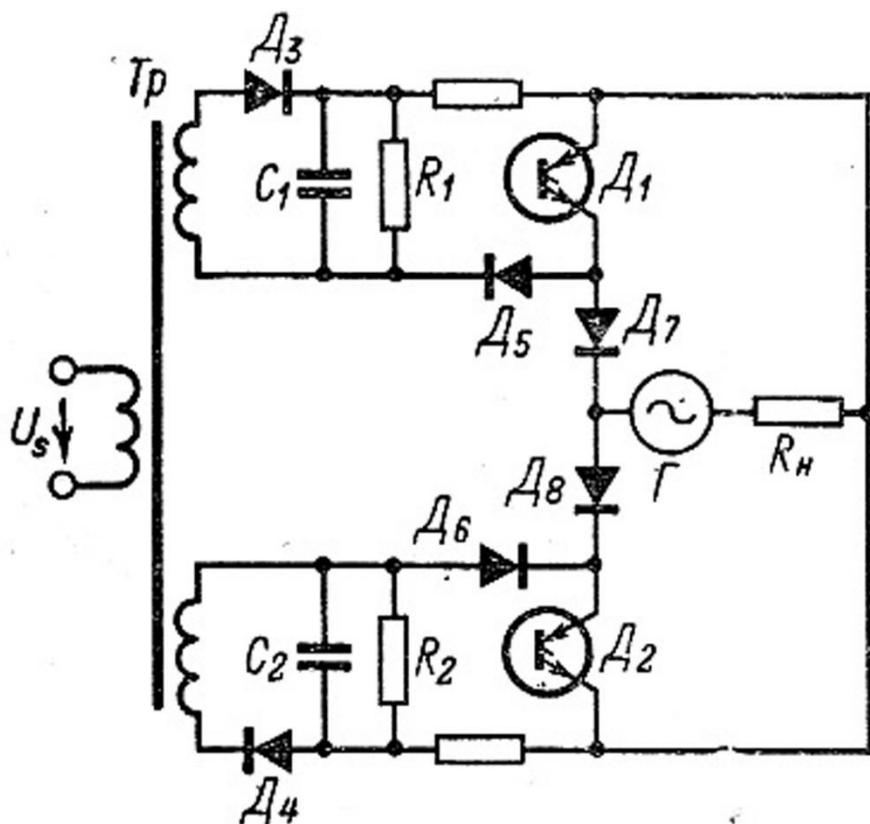


Рис. 7-15. Усилитель с диодами для целей регулирования.

Вариант 16

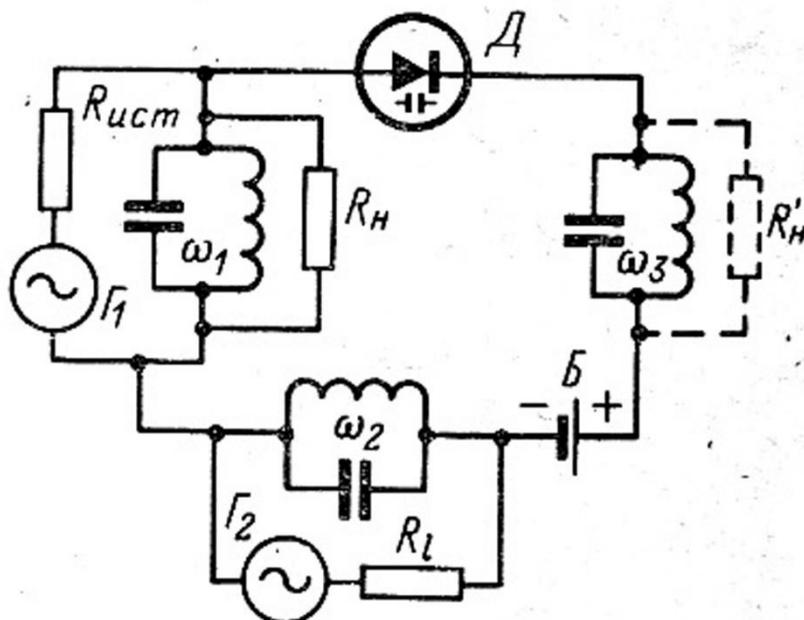


Рис. 7-21. Параметрический усилитель с последовательно включенными контурами.

Вариант 17

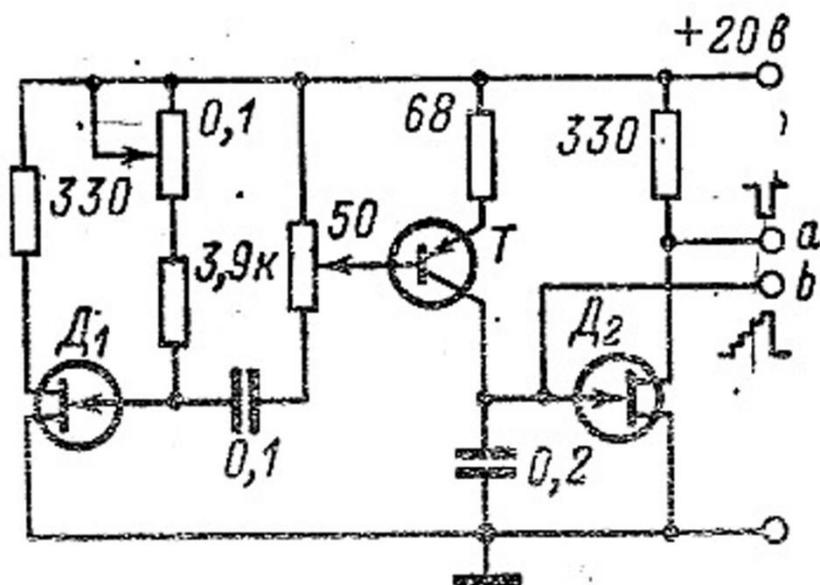


Рис. 9-29. Генератор напряжения ступенчатой формы с двумя диодами с двойной базой.

Вариант 18

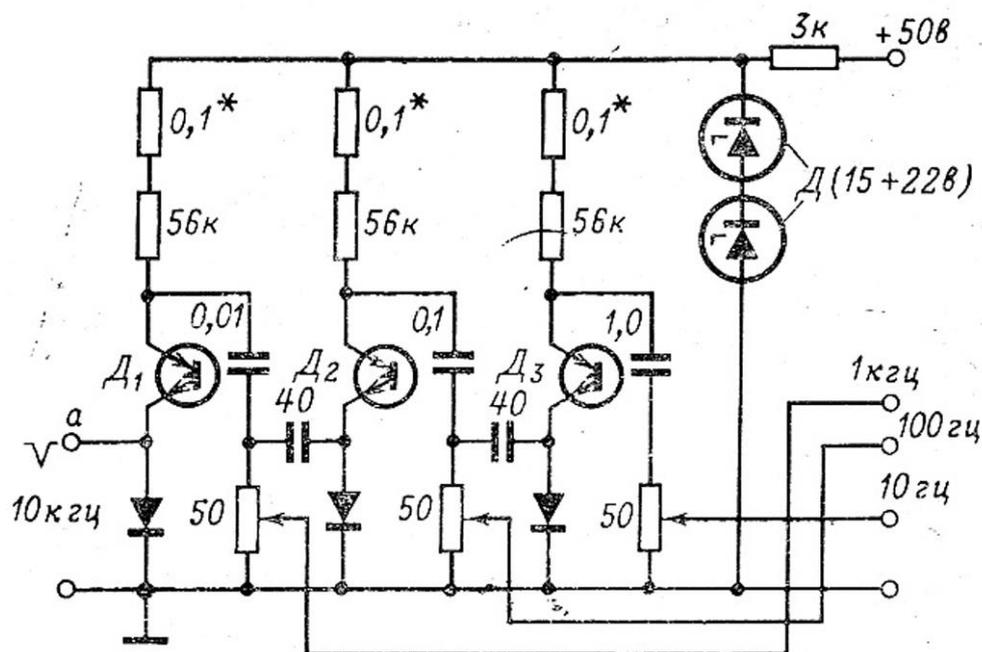


Рис. 9-32. Делитель частоты следования импульсов, состоящий из каскада из трех синхронизированных генераторов пилообразного напряжения.

Вариант 19

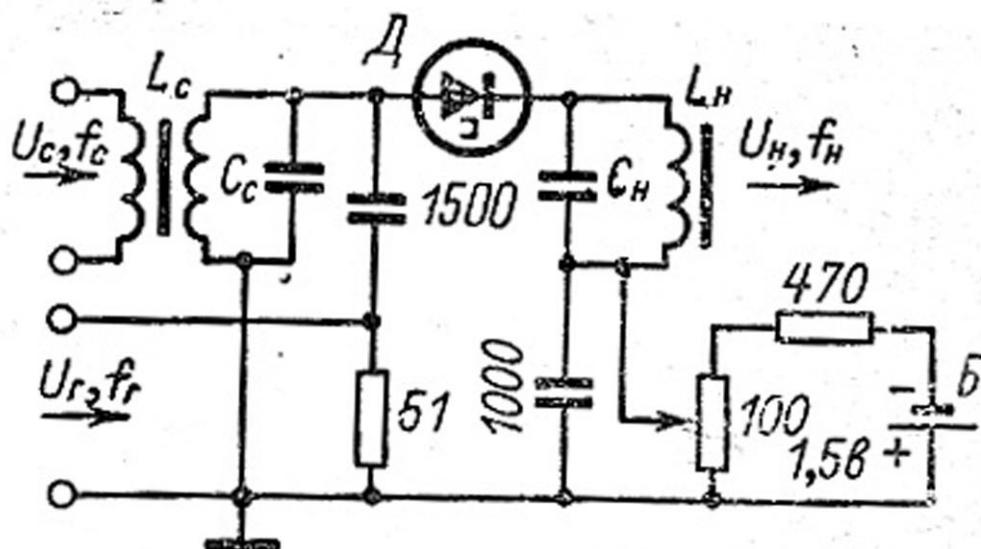


Рис. 10-6. Смесительный каскад с туннельным диодом.

Вариант 20

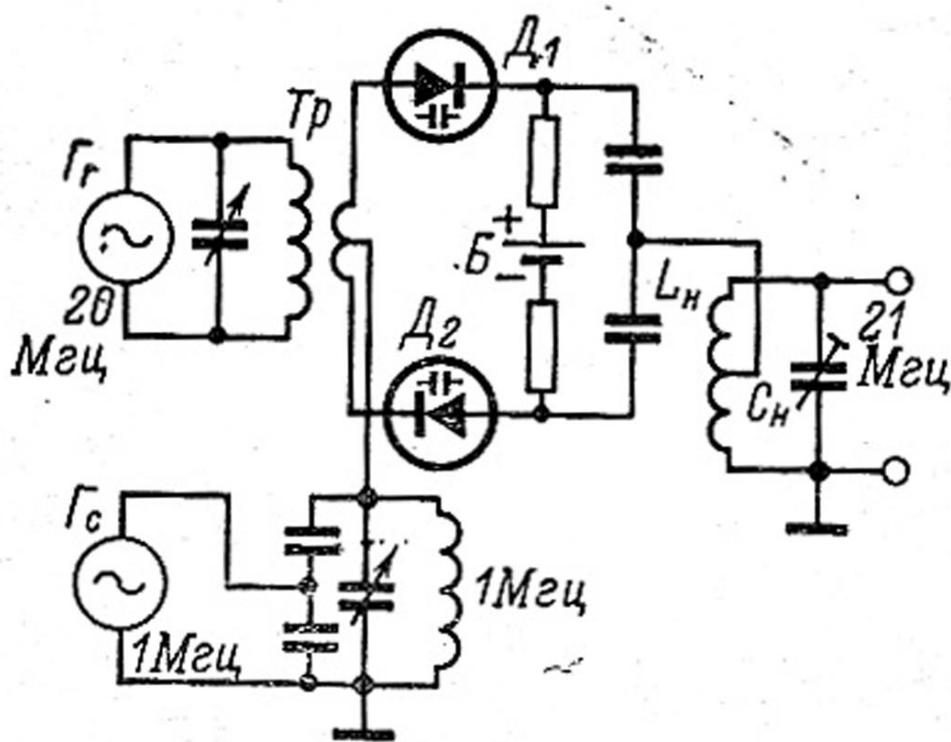


Рис. 10-28. Смеситель возрастающих частот по рис. 10-27,а для сигнала высокой частоты.

Вариант 21

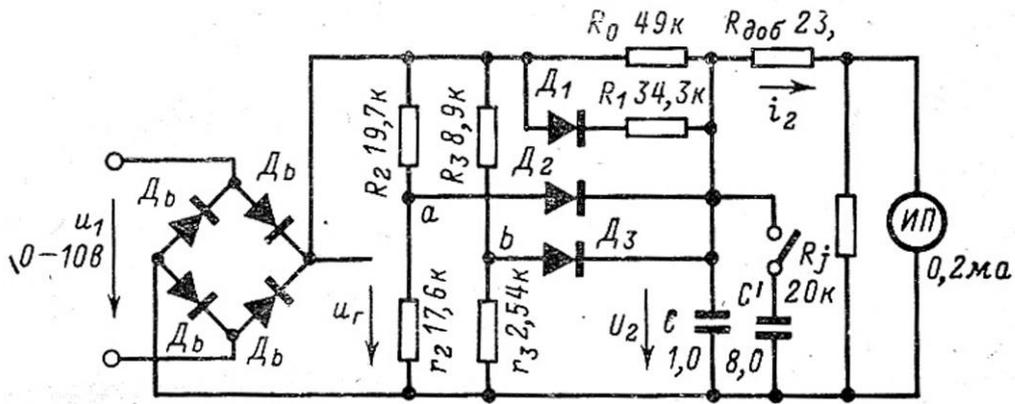


Рис. 11-6. Вольтметр с показанием действующих значений и равномерной шкалой.

Вариант 22

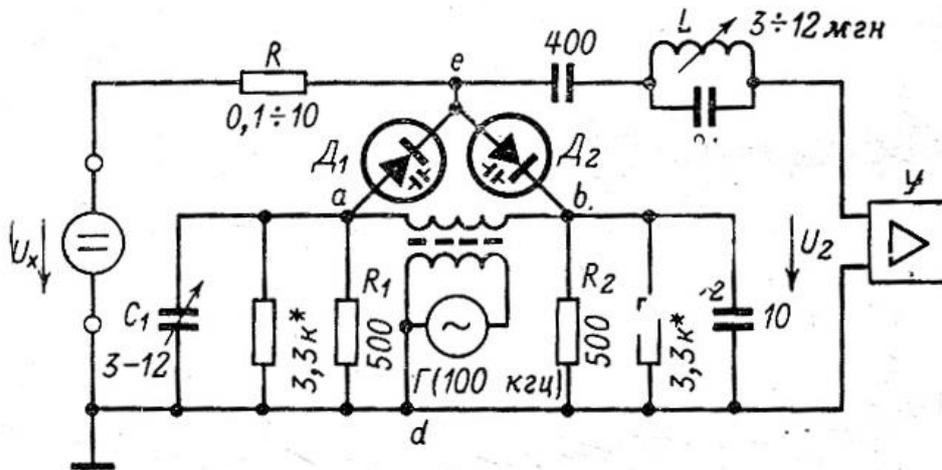


Рис. 13-1. Реактивный измерительный преобразователь постоянного тока в переменный.

Вариант 23

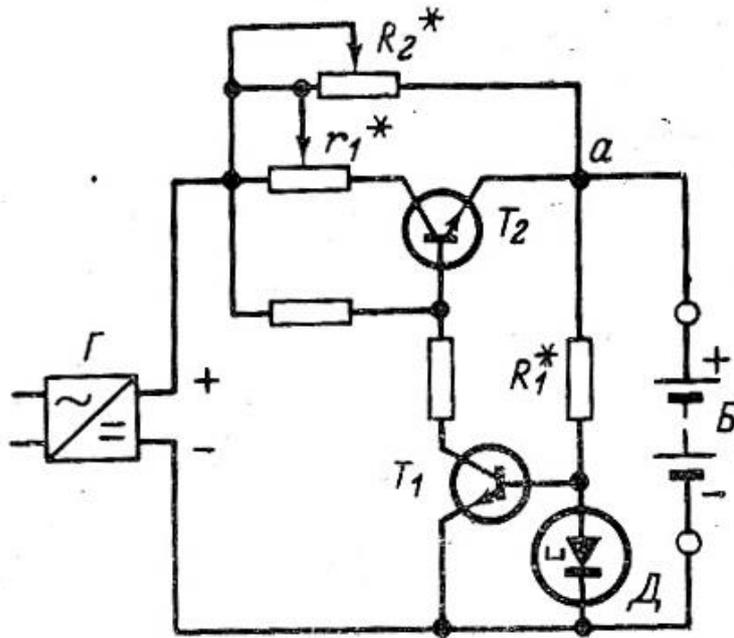


Рис. 14-2. Схема автоматического зарядного устройства.

Вариант 24

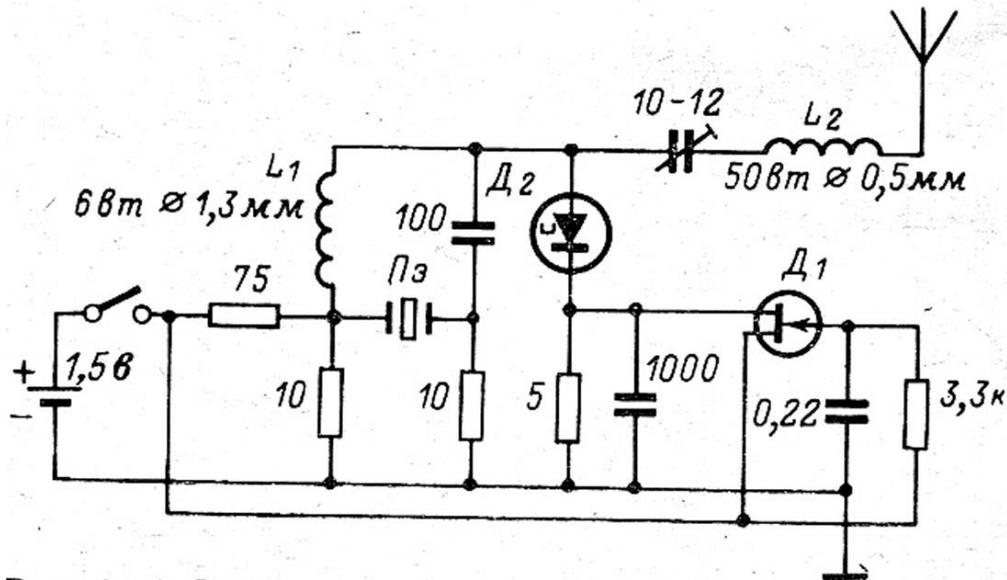


Рис. 14-5. Генератор с кварцевой стабилизацией частоты для дистанционного управления.

Вариант 25

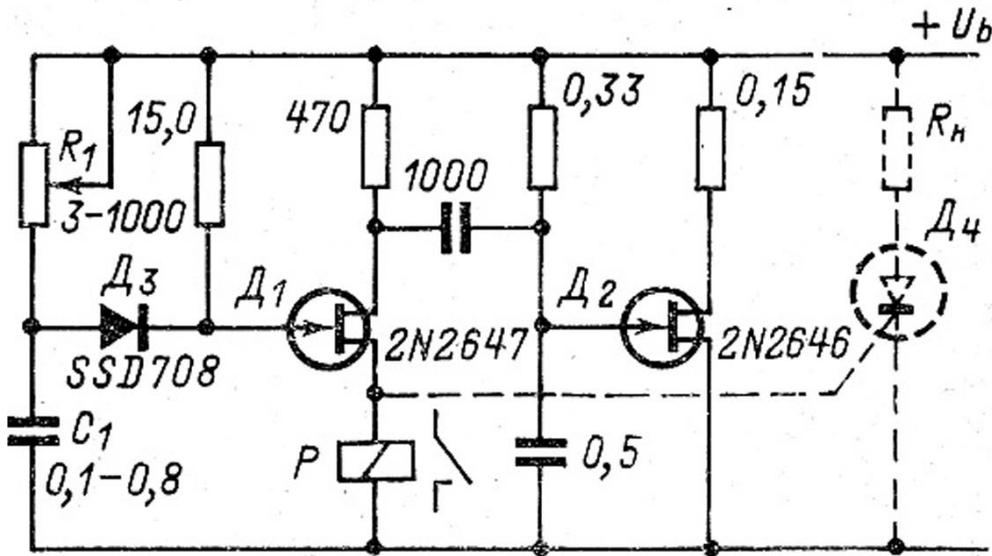


Рис. 15-3. Реле времени с диодами с двойной базой для больших выдержек времени.

Вариант 26

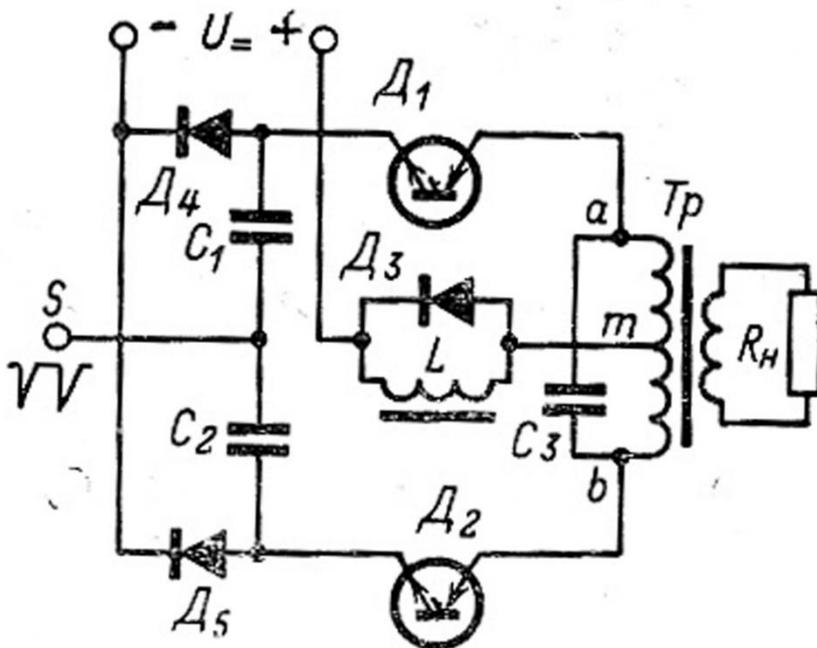


Рис. 16-3. Схема преобразователя постоянного тока в переменный с выносным управлением.

Вариант 27

Таблицы координат

Вариант 1				Вариант 2				Вариант 3			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
<i>A</i>	90	10	10	<i>A</i>	95	20	10	<i>A</i>	90	50	40
<i>B</i>	70	60	60	<i>B</i>	50	10	60	<i>B</i>	65	10	60
<i>C</i>	20	25	25	<i>C</i>	20	60	10	<i>C</i>	5	30	10
<i>D</i>	90	35	50	<i>D</i>	80	50	40	<i>D</i>	90	20	50
<i>E</i>	10	10	10	<i>E</i>	20	10	50	<i>E</i>	15	60	35
<i>F</i>	20	60	15	<i>F</i>	50	30	20	<i>F</i>	35	50	10
<i>L</i>	80	55	5	<i>L</i>	70	30	55	<i>L</i>	50	55	65
<i>M</i>	30	15	65	<i>M</i>	45	35	0	<i>M</i>	60	5	10

Вариант 4				Вариант 5				Вариант 6			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
<i>A</i>	95	15	30	<i>A</i>	90	20	20	<i>A</i>	90	20	60
<i>B</i>	40	50	60	<i>B</i>	30	10	60	<i>B</i>	10	10	40
<i>C</i>	10	30	10	<i>C</i>	10	50	0	<i>C</i>	50	50	0
<i>D</i>	80	60	10	<i>D</i>	80	30	50	<i>D</i>	80	10	30
<i>E</i>	20	10	50	<i>E</i>	5	30	50	<i>E</i>	0	50	30
<i>F</i>	50	60	30	<i>F</i>	5	30	10	<i>F</i>	40	70	30
<i>L</i>	70	55	65	<i>L</i>	70	50	60	<i>L</i>	90	10	20
<i>M</i>	35	5	5	<i>M</i>	20	10	10	<i>M</i>	30	40	60

Вариант 7				Вариант 8				Вариант 9			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
<i>A</i>	90	30	10	<i>A</i>	90	0	0	<i>A</i>	90	20	40
<i>B</i>	30	60	60	<i>B</i>	30	30	60	<i>B</i>	20	10	60
<i>C</i>	10	10	10	<i>C</i>	10	0	0	<i>C</i>	40	60	30
<i>D</i>	80	15	50	<i>D</i>	80	10	50	<i>D</i>	90	40	10
<i>E</i>	0	55	20	<i>E</i>	10	10	10	<i>E</i>	50	30	65
<i>F</i>	50	30	0	<i>F</i>	45	50	30	<i>F</i>	10	20	20
<i>L</i>	70	10	60	<i>L</i>	60	0	60	<i>L</i>	60	10	10
<i>M</i>	20	50	0	<i>M</i>	30	20	10	<i>M</i>	40	40	60

Вариант 10				Вариант 11				Вариант 12			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
<i>A</i>	90	30	60	<i>A</i>	95	10	10	<i>A</i>	90	10	10
<i>B</i>	10	10	60	<i>B</i>	10	50	60	<i>B</i>	60	60	60
<i>C</i>	40	60	10	<i>C</i>	10	10	10	<i>C</i>	10	20	60
<i>D</i>	90	10	50	<i>D</i>	90	45	20	<i>D</i>	90	20	30
<i>E</i>	10	30	30	<i>E</i>	50	25	60	<i>E</i>	10	0	50
<i>F</i>	50	50	40	<i>F</i>	10	5	30	<i>F</i>	50	70	40
<i>L</i>	80	60	65	<i>L</i>	60	60	0	<i>L</i>	70	5	60
<i>M</i>	10	0	20	<i>M</i>	20	5	60	<i>M</i>	20	60	10

Вариант 13				Вариант 14				Вариант 15			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	$x$	$y$	$z$		$x$	$y$	$z$		$x$	$y$	$z$
A	90	30	20	A	90	10	40	A	70	60	0
B	30	10	60	B	60	60	60	B	90	20	60
C	10	50	0	C	10	30	20	C	10	10	0
D	80	60	60	D	90	30	30	D	80	10	10
E	10	10	40	E	0	10	50	E	10	60	65
F	45	35	15	F	45	60	40	F	45	35	0
L	80	10	0	L	80	60	10	L	90	10	10
M	10	60	60	M	30	10	60	M	20	50	40
Вариант 16				Вариант 17				Вариант 18			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	$x$	$y$	$z$		$x$	$y$	$z$		$x$	$y$	$z$
A	90	20	10	A	90	10	60	A	80	10	10
B	60	50	55	B	10	10	30	B	40	50	60
C	10	10	0	C	90	60	10	C	0	10	20
D	70	10	0	D	80	0	30	D	90	30	20
E	20	30	50	E	40	40	60	E	0	0	50
F	50	60	20	F	0	80	0	F	45	40	35
L	70	60	0	L	70	5	10	L	70	5	60
M	40	5	60	M	30	65	70	M	20	50	10
Вариант 19				Вариант 20				Вариант 21			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	$x$	$y$	$z$		$x$	$y$	$z$		$x$	$y$	$z$
A	90	10	10	A	90	10	60	A	90	50	10
B	0	30	55	B	10	20	40	B	50	30	60
C	70	30	20	C	30	60	10	C	10	10	20
D	70	60	60	D	80	50	10	D	80	10	40
E	20	5	10	E	20	10	50	E	0	50	0
F	40	60	30	F	50	70	30	F	30	35	50
L	70	10	60	L	80	5	10	L	80	10	50
M	20	45	10	M	20	50	60	M	10	70	10
Вариант 22				Вариант 23				Вариант 24			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	$x$	$y$	$z$		$x$	$y$	$z$		$x$	$y$	$z$
A	90	20	20	A	90	40	10	A	90	30	20
B	10	20	60	B	30	60	60	B	10	10	60
C	30	60	0	C	10	10	20	C	30	50	10
D	80	70	10	D	80	20	50	D	80	70	0
E	40	40	60	E	10	40	20	E	50	40	50
F	0	10	30	F	45	80	35	F	10	0	20
L	80	60	50	L	70	10	50	L	80	55	60
M	10	10	10	M	20	50	10	M	10	5	10

Продолжение

Вариант 25				Вариант 26				Вариант 27			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
<i>A</i>	90	40	10	<i>A</i>	90	20	10	<i>A</i>	90	10	30
<i>B</i>	20	0	60	<i>B</i>	60	60	50	<i>B</i>	50	50	60
<i>C</i>	0	50	20	<i>C</i>	10	10	20	<i>C</i>	10	30	5
<i>D</i>	80	10	40	<i>D</i>	90	10	40	<i>D</i>	80	40	10
<i>E</i>	10	40	10	<i>E</i>	50	30	70	<i>E</i>	20	20	50
<i>F</i>	45	60	25	<i>F</i>	10	50	10	<i>F</i>	50	80	30
<i>L</i>	70	50	60	<i>L</i>	70	60	0	<i>L</i>	70	10	60
<i>M</i>	20	10	10	<i>M</i>	30	20	60	<i>M</i>	20	40	0

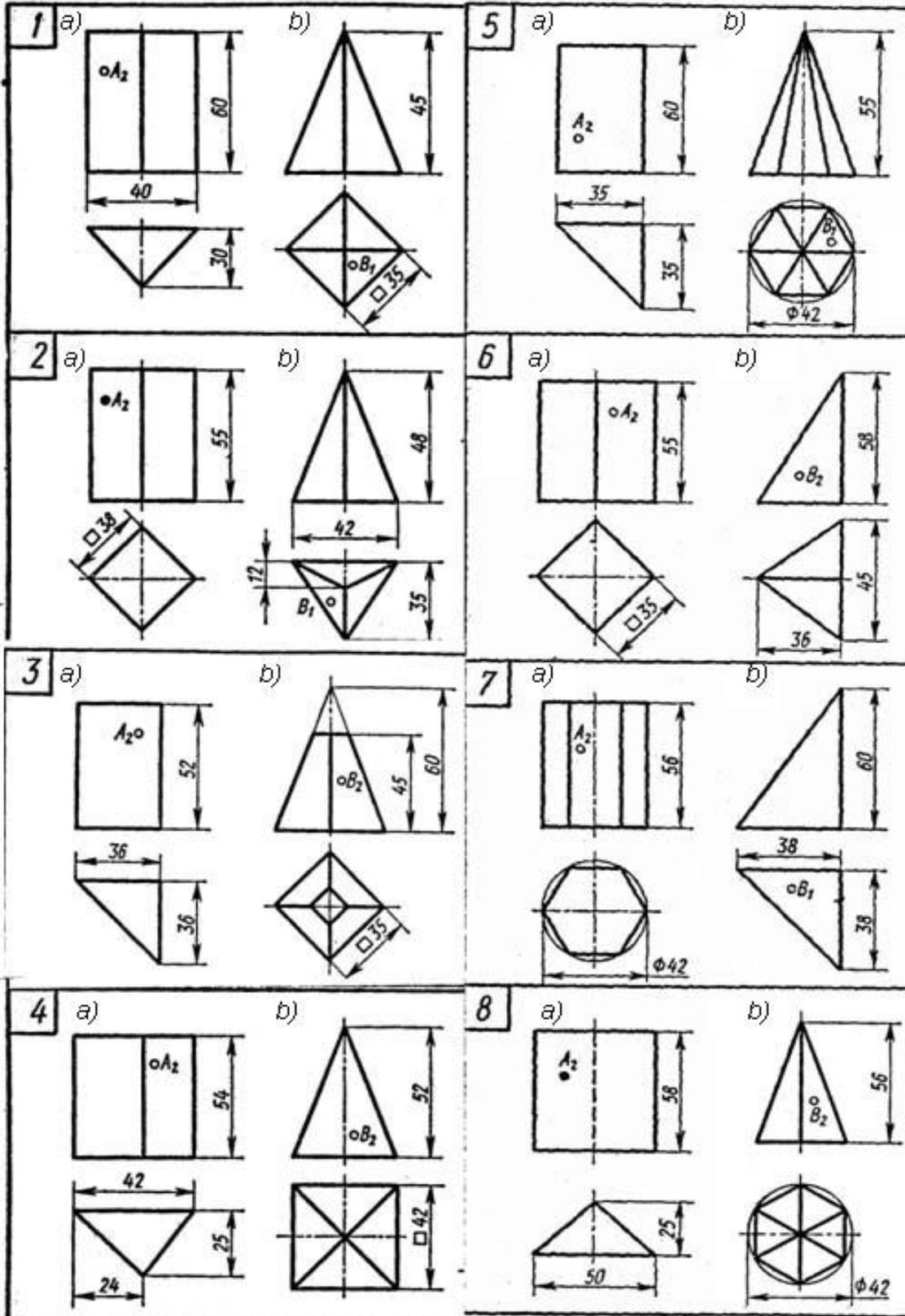
Вариант 28				Вариант 29				Вариант 30			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
<i>A</i>	90	40	10	<i>A</i>	90	10	10	<i>A</i>	90	20	20
<i>B</i>	30	10	60	<i>B</i>	30	40	60	<i>B</i>	50	10	50
<i>C</i>	10	60	30	<i>C</i>	10	10	20	<i>C</i>	10	60	10
<i>D</i>	80	60	40	<i>D</i>	70	20	50	<i>D</i>	80	30	50
<i>E</i>	45	35	55	<i>E</i>	10	30	10	<i>E</i>	10	30	30
<i>F</i>	10	10	10	<i>F</i>	40	60	30	<i>F</i>	50	30	10
<i>L</i>	80	70	50	<i>L</i>	70	50	40	<i>L</i>	70	10	10
<i>M</i>	0	10	10	<i>M</i>	0	0	30	<i>M</i>	10	70	60

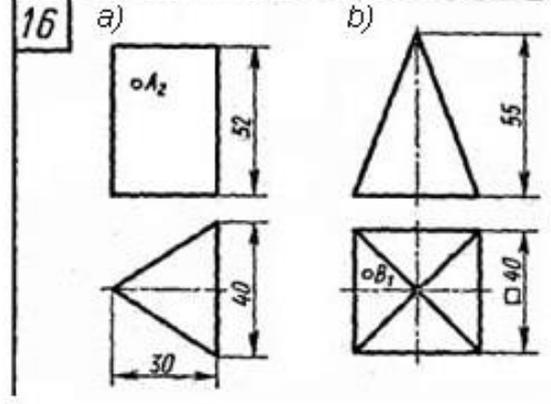
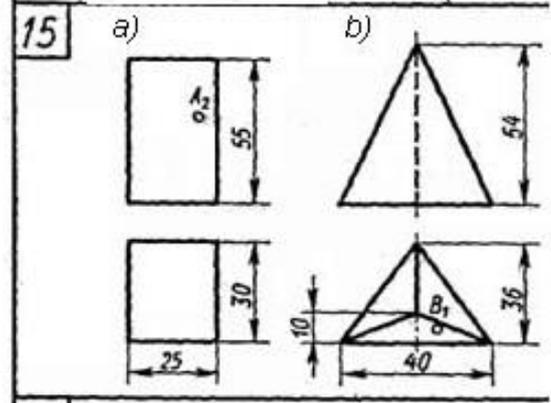
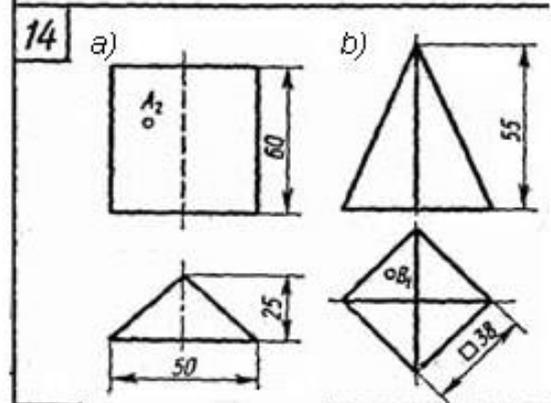
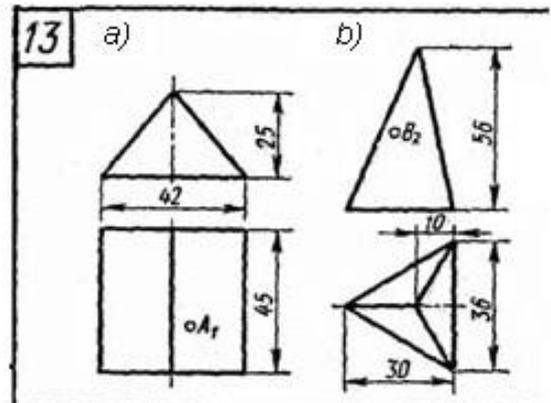
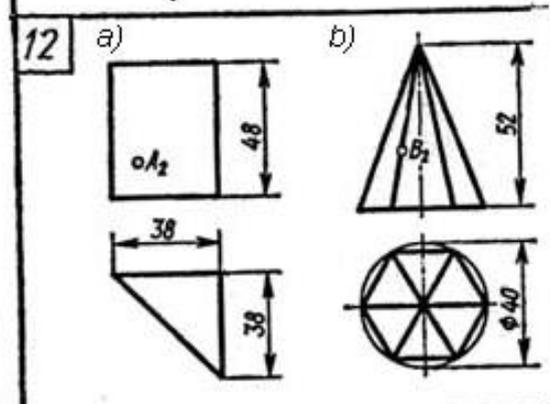
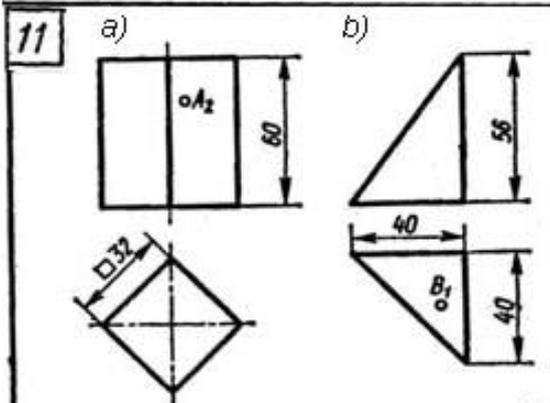
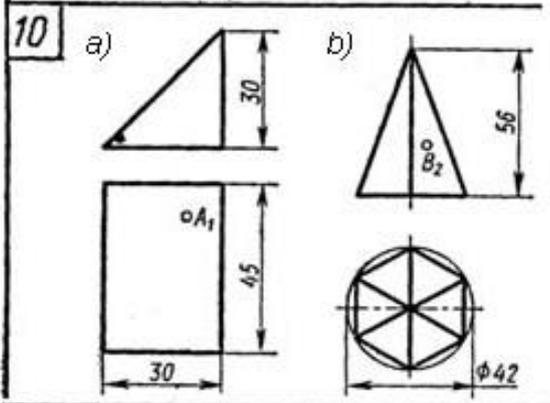
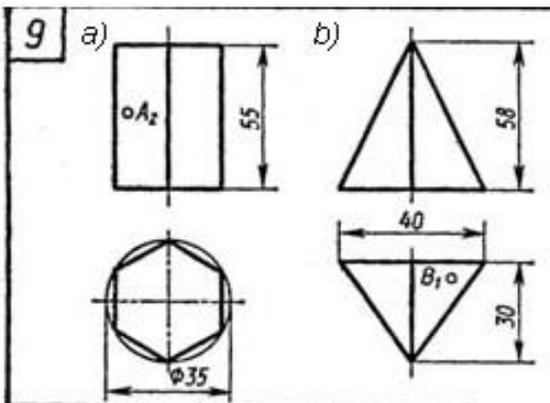
  

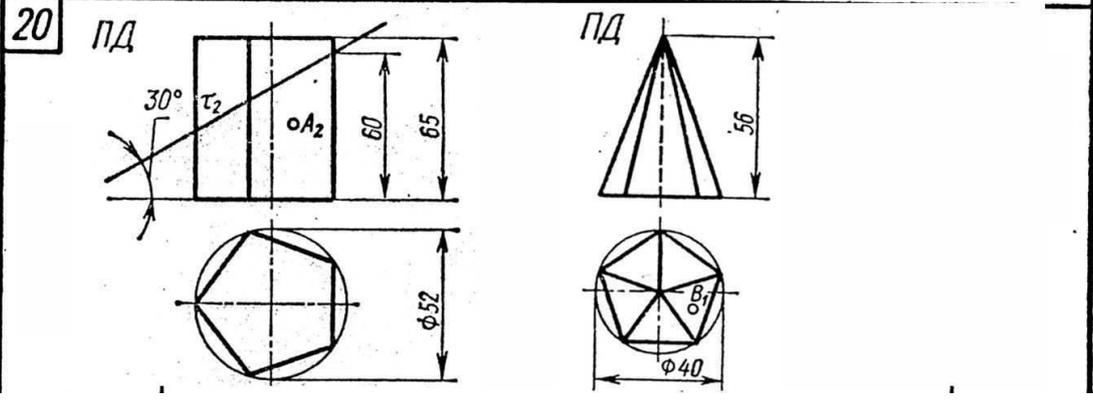
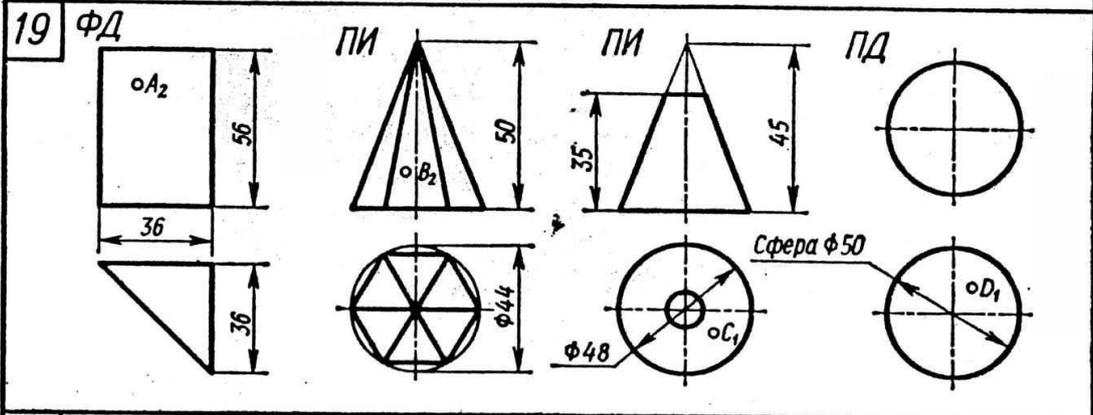
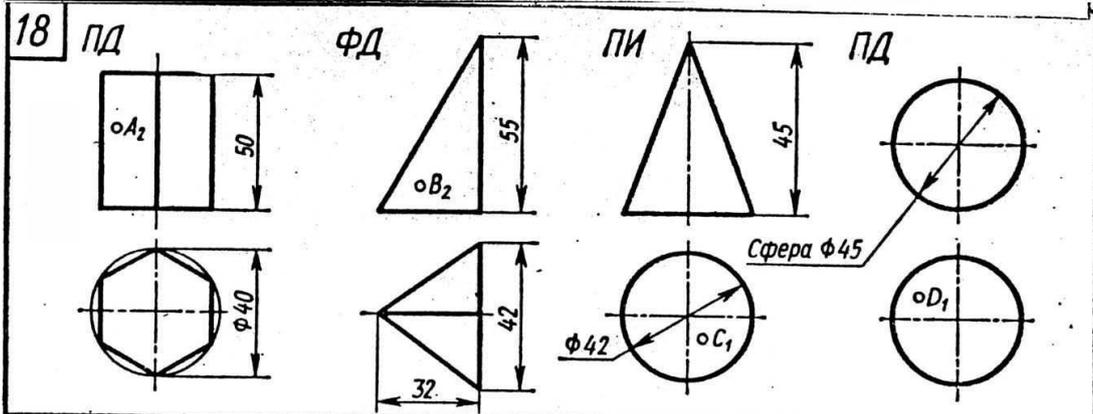
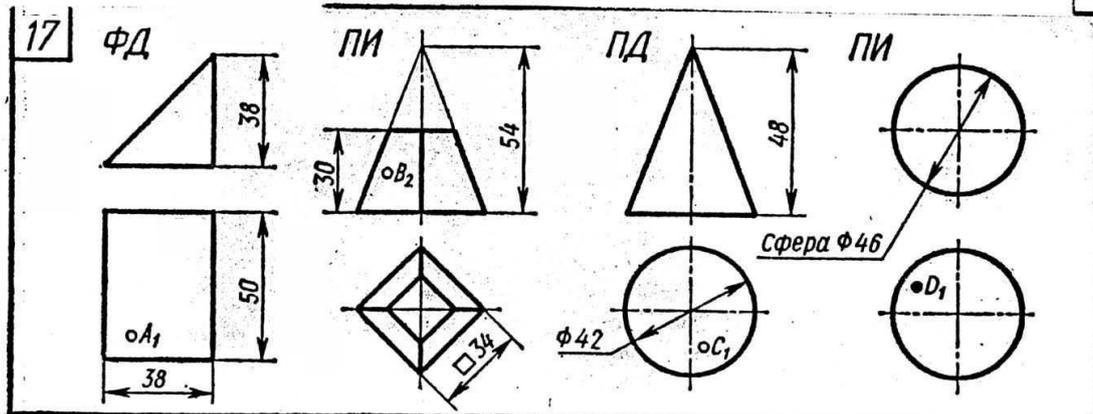
Вариант 31				Вариант 32				Вариант 33			
Точки	Координаты			Точки	Координаты			Точки	Координаты		
	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>		<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>
<i>A</i>	90	10	10	<i>A</i>	90	60	20	<i>A</i>	75	30	10
<i>B</i>	90	50	50	<i>B</i>	40	10	50	<i>B</i>	50	20	35
<i>C</i>	10	30	10	<i>C</i>	10	50	10	<i>C</i>	25	40	0
<i>D</i>	95	30	20	<i>D</i>	90	20	30	<i>D</i>	70	15	5
<i>E</i>	10	5	20	<i>E</i>	40	45	60	<i>E</i>	15	15	25
<i>F</i>	10	40	20	<i>F</i>	10	60	20	<i>F</i>	20	50	23
<i>L</i>	80	30	0	<i>L</i>	80	70	40	<i>L</i>	75	55	35
<i>M</i>	40	40	60	<i>M</i>	20	10	0	<i>M</i>	20	15	0

Задания должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ ЕСКД.

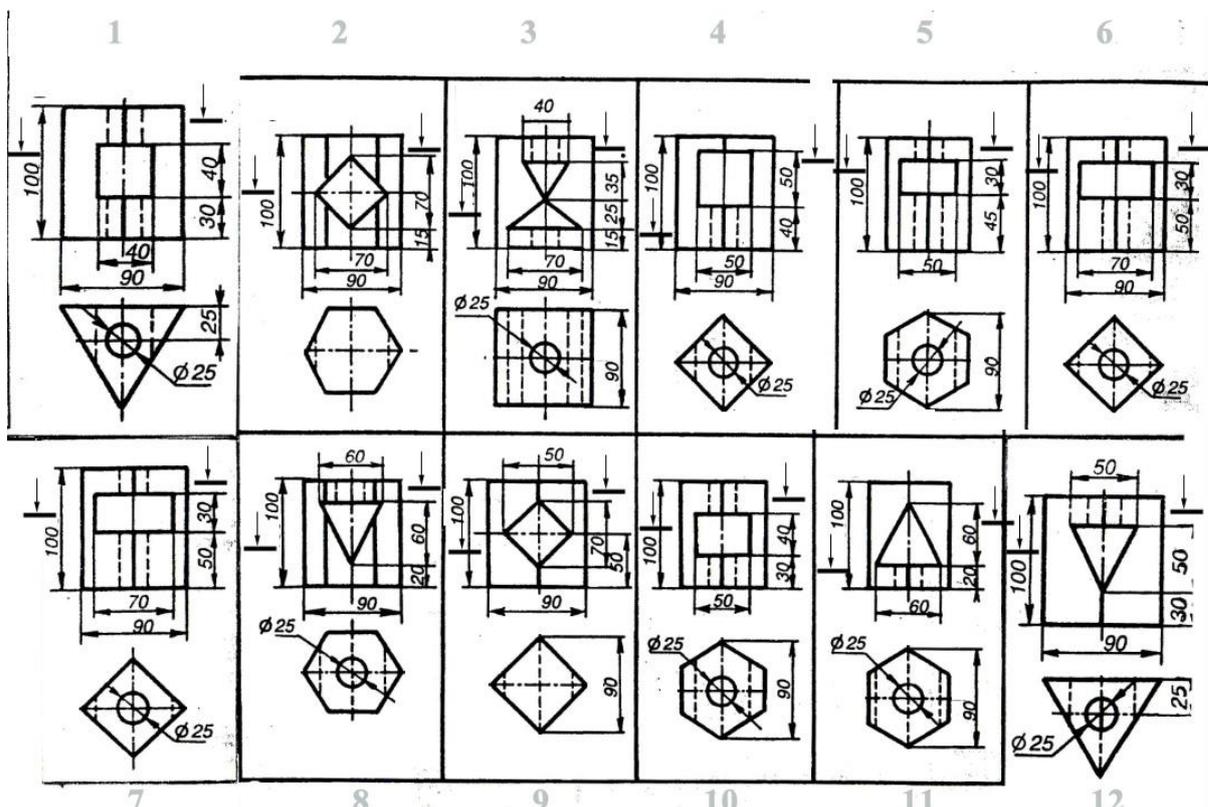
Задание 1-4 (в задании необходимо провести сечение плоскостями:  $\square$  для призмы под углом 45 градусов на высоте 10 от основания и  $\square$  для пирамиды под углом 30 градусов на высоте 10 от основания)



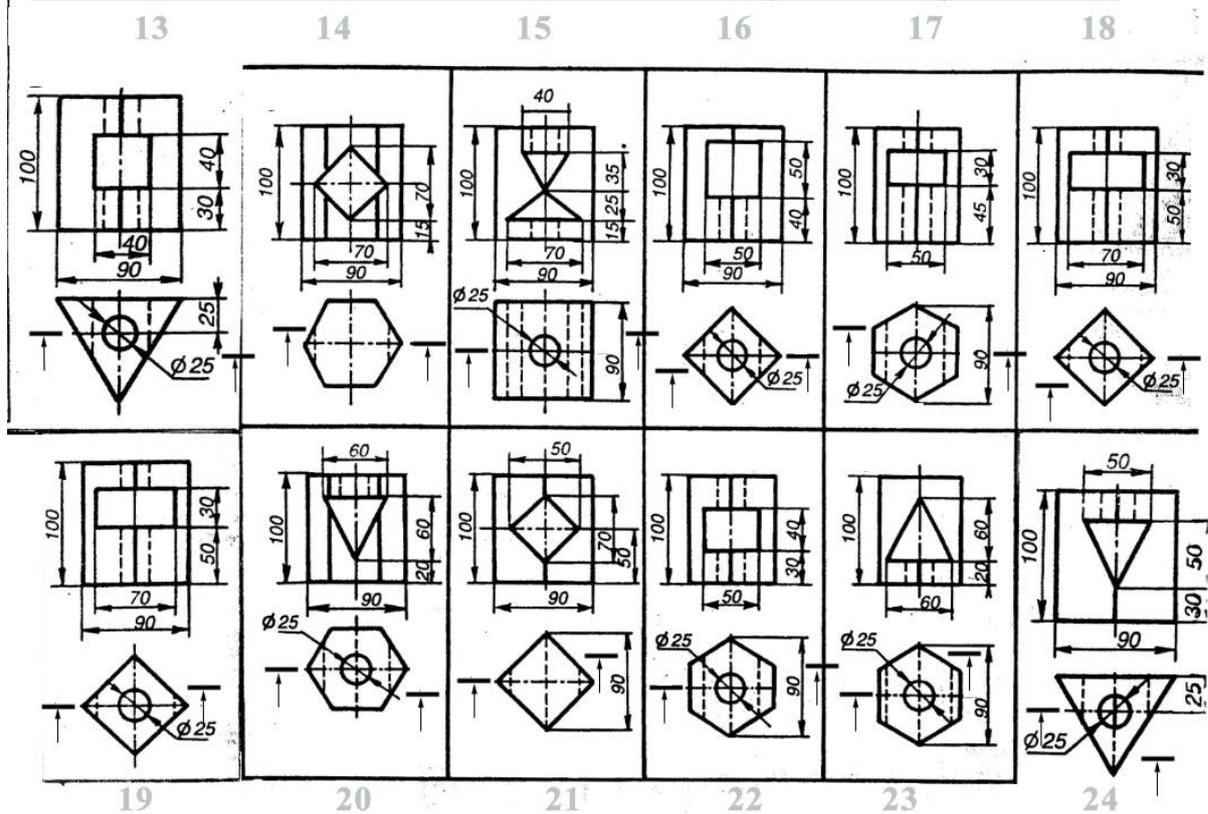




А - ступенчатый горизонтальный разрез (ставим букву А рядом со стрелками)



Б - ступенчатый фронтальный разрез (ставим букву Б рядом со стрелками)



**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине  
«Инженерная и компьютерная графика»:**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86 - 100	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал нормативно-правовой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76 - 85	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61 - 75	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0 - 60	«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**4. Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «**Инженерная и компьютерная графика**» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

Оценочные средства для промежуточного контроля полностью совпадают с оценочными средствами текущего контроля. Это означает, что студент должен предоставить и защитить курсовой проект и ответить на экзаменационные вопросы. Различие текущего и промежуточного контроля заключается в том, что в текущем контроле достаточно большой удельный вес имеют лабораторные работы и курсовой проект, что позволяет менее строго относиться к экзамену. В промежуточном контроле экзамен имеет преимущественный удельный вес.

## Вопросы к экзамену

1. Виды проецирования. Инвариантные свойства параллельного проецирования.
2. Комплексный чертеж Монжа. Проецирующие плоскости.
3. Метод перемены плоскостей.
4. Определение натуральной величины отрезка методом дополнительных плоскостей проекций.
5. Прямые линии. Прямая общего положения. Прямые особого положения.
6. Методы определения натуральной величины отрезка на комплексном чертеже.
7. Определение натуральной величины отрезка методом прямоугольного треугольника.
8. Горизонтальная, фронтальная и профильная линии на комплексном чертеже.
9. Горизонтально-проецирующая, фронтально-проецирующая и профильно-проецирующая линии на комплексном чертеже.
10. Горизонтальная и горизонтально-проецирующая на линии комплексном чертеже.
11. Фронтальная и фронтально-проецирующая на линии комплексном чертеже.
12. Профильная и профильно-проецирующая линии на комплексном чертеже.
13. Прямые линии. Взаимное положение прямых линий.
14. Метод определения расстояния между параллельными прямыми.
15. Плоскости. Плоскости общего положения. Плоскости особого положения.
16. Горизонтальная, фронтальная и профильная плоскости на комплексном чертеже.
17. Горизонтально-проецирующая, фронтально-проецирующая и профильно-проецирующая плоскости на комплексном чертеже.
18. Горизонтальная и горизонтально-проецирующая плоскости комплексном чертеже.
19. Фронтальная и фронтально-проецирующая плоскости комплексном чертеже.
20. Профильная и профильно-проецирующая плоскости комплексном чертеже.

21. Горизонталь плоскости на комплексном чертеже.
22. Фронталь плоскости на комплексном чертеже.
23. Профильная линия плоскости на комплексном чертеже.
24. Определение расстояния между точкой и плоскостью.
25. Пересечение прямой и плоскости. Определение видимости прямой методом конкурирующих точек.
26. Пересечение плоскостей. Определение видимости плоскостей методом конкурирующих точек.
27. Многогранники. Классификация многогранников. Уравнение Эйлера.
28. Многогранники на комплексном чертеже.
29. Многогранники. Определение высоты пирамиды.
30. Многогранники. Определение положения и видимости точки на поверхности пирамиды и призмы.
31. Многогранники. Определение двугранного угла пирамиды.
32. Многогранники. Определение точек пересечения прямой с поверхностью многогранника.
33. Пересечение многогранников. Метод граней.
34. Пересечение многогранников. Метод ребер.
35. Сечение многогранника проецирующей плоскостью.
36. Определение натуральной величины сечения многогранника методом перемены плоскостей.
37. Наложённое и вынесённое сечения.
38. Разрезы. Виды разрезов.
39. Как классифицируются разрезы.
40. Чем отличаются прямоугольные и косоугольные аксонометрические проекции.

## Б1.В.ДВ.03.02\_ФОС Процессы на поверхности раздела фаз

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Процессы на поверхности раздела фаз»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства*	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Кристаллическая структура поверхности	<b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных</p>	УО-1 ПР-7 УО-3	

			исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
--	--	--	--	--	--

2	Раздел 2. Процессы на поверхности твердых тел	<p><b>ПК-9.1</b>          Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментально е и математическое обоснование теорий и моделей физики;          Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;          Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;          Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках</p>	<p>УО-1          УО-1          ПР-7          УО-3</p>	
---	---	--	--	---	--

			и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальны х данных		
3	Экзамен	ПК-9.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Процессы на поверхности раздела фаз»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Процессы на поверхности раздела фаз»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Процессы на поверхности раздела фаз» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Процессы на поверхности раздела фаз» проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, выполнение практических заданий, решение контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1. Вопросы для собеседования / устного опроса**

1. Дать определение решетки, базиса и кристаллической структуры.
2. Перечислить двумерные решетки Браве.
3. Как определяются индексы Миллера плоскости кристалла?
4. Показать на кубическом кристалле плоскости с индексами (100), (110), (112).
5. Являются ли эквивалентными плоскости (133) (33-1) и (113) простого кубического кристалла?
6. Каков тип двумерной решетки Браве у плоскости (111) гранецентрированного кубического кристалла? Какой период имеет эта решетка?
7. Какие виды записи используют для для высокоиндексных ступенчатых поверхностей?
8. Какие виды записи существуют для описания суперрешетки поверхности?
9. Дать определение матричной записи.
10. Что такое ячейка Вигнер-Зейтца?
11. Как определяются вектора трансляций обратной решетки?

12. Какой тип обратных решеток у двумерных решеток Браве?
13. Как в матричном виде можно описать квадратную суперрешетку  $c(2 \times 2)$ ?
14. Каковы свойства векторов трансляций обратной решетки?
15. Почему дифракция медленных электронов (ДМЭ) является методом анализа структуры поверхности?
16. Какова энергия электронов, используемых в ДМЭ?
17. Что представляет собой аппаратура ДМЭ?
18. Как выполняется построение Эвальда для ДМЭ?
19. Каков радиус сферы Эвальда?
20. Как изменится картина на экране ДМЭ при изменении (например, увеличении) энергии электронов?
21. Какая информация о структуре поверхности может быть извлечена из анализа картины ДМЭ?
22. О чем свидетельствует уширение рефлексов картины ДМЭ?
23. Каковы принципы, лежащие в основе метода электронной оже-спектроскопии (ЭОС)?
24. На чем основан элементный анализ с помощью метода ЭОС?
25. Какое экспериментальное оборудование используется в ЭОС?
26. На каком принципе базируется метод сканирующей туннельной микроскопии (СТМ)?
27. Каково пространственное разрешение СТМ?
28. Какие режимы работы СТМ Вы знаете?
29. Что такое сканирующая туннельная спектроскопия?
30. В чем различие релаксации и реконструкции поверхности?
31. Что такое консервативная и неконсервативная реконструкции?
32. Какие реконструкции может иметь атомарно-чистая поверхность  $\text{Si}(111)$ ? Какие из них стабильные, а какие метастабильные?
33. Каковы основные элементы DAS-структуры поверхности  $\text{Si}(111)7 \times 7$ ?

34. Сколько адатомов, димеров, рест-атомов и ненасыщенных связей содержит поверхность Si(111)7x7?
35. Сколько адатомов, димеров, рест-атомов и ненасыщенных связей содержит поверхности Si(111)5x5 и Si(111)9x9?
36. Как устроены поверхности Si(100)2x1 и Si(100)c(4x2)?
37. Что такое физосорбция и хемосорбция?
38. Какими величинами характеризуется состав поверхностных фаз?
39. Что такое покрытие и как определяется один монослой?
40. Как экспериментально можно определить покрытие атомов адсорбата в поверхностной фазе?
41. Как строится фазовая диаграмма?
42. Какие типы фазовых переходов Вы знаете?
43. Приведите примеры точечных и линейных дефектов на поверхности?
44. Что такое коэффициент прилипания и от чего он зависит?
45. Что можно узнать с помощью десорбционной спектроскопии?
46. Какие механизмы атомной диффузии на поверхности Вы знаете?
47. Каковы три основных механизма роста тонких пленок?
48. Как сурфактанты влияют на рост тонких пленок?
49. Какие виды атомных манипуляций на поверхности могут быть произведены с помощью СТМ?
50. Приведите примеры формирования наноструктур на поверхности с использованием механизмов самоорганизации.

**Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

ответы должны отличаться достаточным объемом знаний, глубиной и полнотой раскрытия темы, логической последовательностью, четкостью выражения мыслей и обоснованностью выводов, характеризующих знание литературных источников, понятийно-терминологического аппарата, нормативно-правовых актов, умение ими пользоваться при ответе.

## 1.2. Тематика докладов, сообщений

Доклад представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников.

Целями подготовки доклада являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем в области физики поверхности;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;

Задачами доклада являются:

- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в докладе проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;

### Темы докладов

Тема 1. Наночастицы, наноматериалы, тонкие пленки а поверхности твердых тел.

Тема 2. Взаимодействие электронов с поверхностью твердых тел. Электронный микроскоп.

Тема 3. Общие принципы работы зондовых методов исследования тонких пленок и наноматериалов.

Тема 4. Атомно-силовой микроскоп.

Тема 5. Сканирующий туннельный микроскоп.

Тема 6. Комбинированные зондовые микроскопы.

Тема 7. Дифракция электронов на поверхности твердых тел. Дифракция медленных электронов.

Тема 8. Оже-электронная спектроскопия. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронами.

Тема 9. Взаимодействие света с веществом. Спектроскопия на отражение. Рамановская спектроскопия.

Тема 10. Нелинейные оптические эффекты на поверхности твердых тел, в тонких пленках и наноматериалах.

Тема 11. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, дифракция, спектроскопия.

Тема 12. Явление фотоэффекта, методы исследования поверхности вещества на основе этого эффекта. Фотоэлектронная спектроскопия. РФЭС и УФЭС.

Тема 13. Спектральные методы исследования вещества квантами различной энергии. Эффект Мессбауера. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.

Доклад может быть представлен в виде сообщения или презентации.

Выбор темы презентации студент осуществляет самостоятельно.

Общие требования к презентации:

- презентация не должна быть меньше 10 слайдов;
- первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название доклада; фамилия, имя, отчество автора;
- следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные этапы (моменты) презентации; желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание;
- дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста;
- последними слайдами презентации должны быть глоссарий и список литературы.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов)**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание доклада должно быть конкретным,

исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы).

### **1.3. Тематика практических заданий**

Типовые задания к практическим и самостоятельным работам

1. Рассказать об основном физическом эффекте, лежащем в основе работы прибора или исследовательского метода.
2. Показать область применимости данного метода исследования и основные свойства вещества, анализируемые данным методом.
3. Выбрать входные и выходные параметры, диапазоны принимаемых значений и определить основные возможности измерений прибора.
4. Построить схему аппаратной функции прибора или принципиальную блок-схему.
5. Определить методы контроля точности прибора и диапазон измеряемых величин.

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов)**

Приступая к выполнению практического задания, прежде всего, студенту необходимо ознакомиться с планом занятия, изучить соответствующую литературу, нормативную и техническую документацию. По каждому вопросу практического задания студент должен определить и усвоить ключевые понятия и представления. В случае возникновения трудностей студент должен и может обратиться за консультацией к ведущему преподавателю.

Критерием готовности к выполнению практического задания является умение студента ответить на все контрольные вопросы, рекомендованные преподавателем.

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Процессы на поверхности раздела фаз»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «процессы на поверхности раздела фаз» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

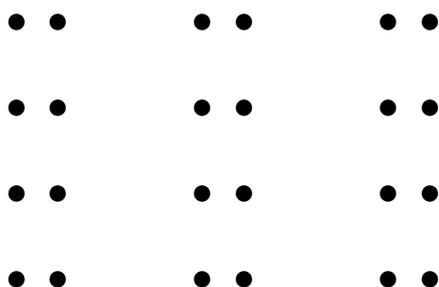
#### Вопросы к экзамену

15. Кристаллическая решетка, базис, структура, элементарная и примитивные ячейки, ячейка Вигнера-Зейтца.
16. Двумерные решетки Браве.
17. Индексы Миллера плоскостей кристаллов: определение, примеры низкоиндексных и высокоиндексных плоскостей.
18. Запись для описания структуры поверхности: матричная запись и запись Вуд.
19. Двумерная обратная решетка.
20. Дифракция медленных электронов: физические принципы и аппаратура.
21. Построение Эвальда для дифракции медленных электронов.
22. Интерпретация картин дифракции медленных электронов.
23. Электронная спектроскопия для анализа химического состава поверхности.
24. Сканирующая туннельная микроскопия.
25. Атомно-силовая микроскопия.
26. Атомная структура чистых поверхностей: релаксация и реконструкция.
27. Структура атомарно-чистой поверхности Si(111).
28. Структура атомарно-чистых поверхностей Si(100) и Ge(100).
29. Поверхности с адсорбатами: физическая и химическая адсорбция.
30. Поверхностные фазы в субмонослойных системах адсорбат/подложка.

31. Состав поверхностных фаз: покрытие адсорбата, покрытие атомов подложки, экспериментальные методы определения состава.
32. Фазовые диаграммы.
33. Типы фазовых переходов в субмонослойных системах адсорбатов.
34. Структурные дефекты поверхности: типы дефектов, реальные примеры (адатомы, вакансии, дефекты замещения, дислокации, доменные границы, ступени).
35. Процессы адсорбции и десорбции на поверхности.
36. Поверхностная диффузия: основные атомные механизмы, экспериментальные методы изучения диффузии.
37. Основные механизмы роста тонких пленок.
38. Кинетические эффекты в гомоэпитаксии.
39. Методы роста тонких пленок в вакууме.
40. Атомные манипуляции на поверхности с помощью сканирующего туннельного микроскопа.
41. Рост наноструктур на поверхности с использованием механизмов самоорганизации.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (контрольная работа)**

- 1.1. Образуют ли точки на представленном ниже рисунке двумерную решетку? Если «да», то укажите ее векторы примитивных трансляций. Если «нет», то обоснуйте свой ответ.



1.2. Укажите тип решетки Браве плоскости (111) г.ц.к. (гранцентрированного кубического кристалла. Какой период имеет эта решетка, если сторона гранцентрированного куба равна  $a$ ?

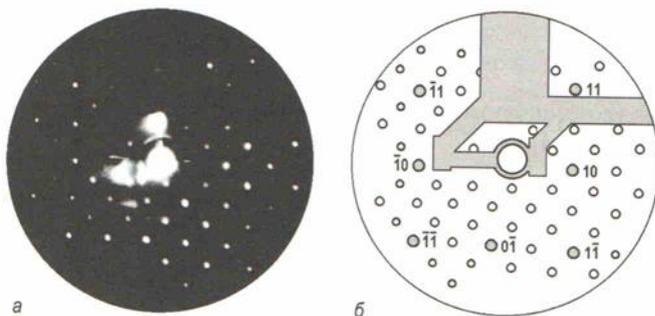
1.3. Покажите, что суперструктура  $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ -R30° в матричной записи описывается как  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ , если угол между векторами примитивных трансляций составляет 120°. Как изменится матричная запись, если выбрать векторы примитивных трансляций, которые образуют угол 60°?

1.4. Адсорбция никеля на поверхности Si(111), имеющей гексагональную решетку, приводит к образованию соразмерной суперструктуры  $\sqrt{7}\times\sqrt{7}$ -Rφ°. Определите величину угла φ° и постройте двумерную решетку суперструктуры. Наложенную на решетку 1×1. Приведите матричную запись этой суперструктуры.

2.1. Рассмотрите следующие решетки в прямом пространстве. Сколько симметричных доменов может иметь сверхрешетка? Нарисуйте схематически картины ДМЭ для однодоменных и многодоменных (если таковые есть) поверхностей,

- гексагональная сверхрешетка  $2\sqrt{3}\times 2\sqrt{3}$ -R30°;
- гексагональная сверхрешетка  $\sqrt{7}\times\sqrt{7}$ -R±19,1°;
- прямоугольная сверхрешетка 2×3;
- прямоугольная центрированная сверхрешетка c(4×12).

2.2. По картине ДМЭ, показанной на рисунке, определите суперрешетку.



3.1. Рассмотрите замещающую адсорбцию по на поверхности Si(111)7×7. Предположив, что атомы адсорбата замещают адатомы Si в DAS-структуре, определите состав фазы ( $\Theta_a$  и  $\Theta_{Si}$ ): а – в случае, когда были замещены все адатомы Si, и б – в случае, когда были замещены адатомы Si только в какой-либо одной половине элементарной ячейки 7×7 (например, в половине с дефектом упаковки).

3.2. Фаза Si(111)6×1-Ag содержит 1/3 МС Ag и формируется при десорбции

Ag из поверхностной фазы  $\text{Si}(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}\text{-Ag}$  с покрытием 1 МС Ag. В эксперименте было определено, что на промежуточной стадии перехода от  $\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  к  $6\times 1$  домены различных фаз занимают следующие доли площади:

$\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  (верхний уровень) – 28%

$\sqrt{3}\times\sqrt{3}$  (нижний уровень) – 37%

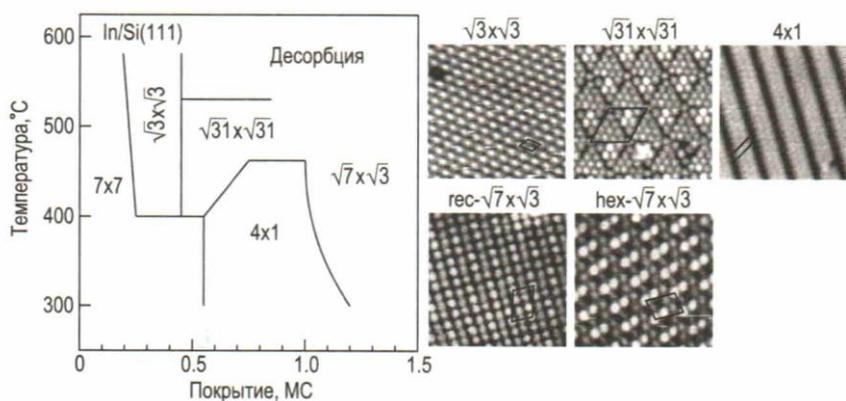
$6\times 1$  (верхний уровень) – 20%

$6\times 1$  (нижний уровень) – 15%

Приняв во внимание, что покрытие Si составляет 2,08 МС в  $\text{Si}(111)7\times 7$  и 1,0 МС в  $\text{Si}(111)\sqrt{3}\times\sqrt{3}\text{-Ag}$ , определите покрытие Si в фазе  $\text{Si}(111)6\times 1\text{-Ag}$ .

3.3. В системе  $\text{In}/\text{Si}(111)$  формируются два типа фазы со структурой  $\sqrt{7}\times\sqrt{3}$  (или более строго со структурой  $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ): квазигексагональная фаза ( $\text{hex-}\sqrt{7}\times\sqrt{3}\text{-In}$ ) и квазипрямоугольная ( $\text{rec-}\sqrt{7}\times\sqrt{3}\text{-In}$ ) (см. рис.). На СТМ изображениях высокого разрешения видны пять максимумов на элементарную ячейку в случае  $\text{hex-}\sqrt{7}\times\sqrt{3}\text{-In}$

и шесть максимумов в случае  $\text{rec-}\sqrt{7}\times\sqrt{3}\text{-In}$ . Предположив, что каждый максимум соответствует одному атому In, вычислите идеальное покрытие In для каждой фазы.



### **Б1.В.ДВ.03.03\_ФОС Теория квантового материаловедения**

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Теория квантового материаловедения»

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы / темы дисциплины</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>	<b>Оценочные средства</b>	
				<b>текущий контроль</b>	<b>промежуточная аттестация</b>

	<p>Раздел №1 Квантовые модели описания твердого тела</p>	<p><b>ПК-8.1</b> Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроник и различного функционального назначения, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии</p>	<p>Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, применять методы научных экспериментальных и (или) теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии Владеет тестированием работы приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий</p>	<p>УО-1 ПР-1 ПР-7</p>	
--	--	---	---	-------------------------------	--

2	Раздел №2 Основные квантовые уравнения в физике твердого тела	<b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно- исследовательск ой деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплина рных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированны х кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p>	УО-1 ПР-1 ПР-7	
---	--	--	---	----------------------	--

			Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Экзамен	ПК-8.1, ПК-9.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Теория квантового материаловедения»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Теория квантового материаловедения»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Теория квантового материаловедения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

#### **1.1. Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то

причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену. См. вопросы к экзамену по разделам, приведенным в таблице оценочных средств.

## **1.2. Работа с конспектом лекций**

В конспекте лекций необходимо кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Нужно проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практических работах.

### **Темы конспектов к теме 1.**

Подготовка конспектов лекций, ответов на вопросы. Текущий контроль включает контроль посещаемости обучающимися еженедельных занятий, оценку их активности в ходе дискуссий, презентация бакалавром доклада по одному из разделов программы курса.

1. Структура жидких и твердых тел. Твердые тела : кристаллические, аморфные,  
поликристаллические, квазикристаллические
2. Типы кристаллических решеток. Решетки Бравэ.
3. Прямая и обратная решетки. Свойства обратной решетки
4. Теорема Блоха
5. Колебания решетки. Фононный спектр решетки с одним атомом в элементарной ячейке
6. Колебания решетки. Фононный спектр решетки с двумя атомами в элементарной ячейке
7. Динамика решетки графена
8. Квантование решеточных мод. Фононы
9. Теплоемкость кристаллической решетки
10. Дифракция на решетке
11. Электроны в кристаллической решетке. Модель почти свободных электронов
12. Электроны в кристаллической решетке. Модель сильной связи
13. Статистика электронов в кристалле. Электронный вклад в теплоемкость
14. Зонная структура кристаллов. Металлы, полуметаллы, диэлектрики,

полупроводники.

15. Зонная структура графена. Топологические изоляторы.

### **Темы конспектов к теме 2.**

Подготовка конспектов лекций, ответов на вопросы. Текущий контроль включает контроль посещаемости обучающимися еженедельных занятий, оценку их активности в ходе дискуссий, презентация бакалавром доклада по одному из разделов программы курса.

Элементарные возбуждения в твердых телах. Экситоны, плазмоны.

Элементарные возбуждения в твердых телах. Поляроны

Взаимодействие с внешним электро-магнитным полем. Поляритоны

Спин во внешнем поле. Магноны.

Кинетическое уравнение Больцмана. Электропроводность

Кинетическое уравнение Больцмана. Теплопроводность.

Кинетическое уравнение Больцмана. Приближение времени релаксации.

Рассеяние на кулоновской примеси. Кинетическое уравнение Больцмана.

Приближение времени релаксации. Рассеяние на фононах.

Электроны в магнитном поле. Эффект Холла. Циклотронный резонанс.

Магнетосопротивление.

Электроны в квантующем магнитном поле. Уровни Ландау. Квантовый эффект Холла.

Фазовые переходы в твердых телах. Теория Ландау. Ферромагнетизм.

Фазовые переходы в твердых телах. Теория Ландау. Переходы в сегнетоэлектриках

Фазовые переходы в твердых телах. Переходы Мотта, Андерсена, Пайерлса.

### **Примерное описание конспектов лекций**

1. Тема
2. Постановка задачи
3. Внутрипредметная связь с предыдущими темами через законы, теории
4. Набор законов для теоретического вывода
5. Теоретический вывод
6. Связь с экспериментом
7. Общий вывод

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;

- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий.

Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **1.3. Требования к проведению тестирования**

Студенты получают на руки лист с контрольными заданиями, письменно отмечают правильные ответы, подписывают лист и передают преподавателю. На контрольную работу дается 15 минут. Во время выполнения контрольной работы студент не имеет права пользоваться вспомогательной литературой, электронными устройствами и рабочей тетрадью.

#### **Комплект тестов (тестовых заданий)**

по дисциплине «Теория квантового материаловедения»

1. Сопоставьте ...

1. Ионная связь а. связь осуществляющаяся посредством классической электронной пары, электрон курсирует между двумя атомами.
2. Ковалентная связь б. связь имеющее сходство с ковалентной, т.к. в основе лежит обобществление внешних валентных электронов – только атомов всей решетки.
3. Металлическая связь с. связь, обусловленная в основном электростатическим взаимодействием противоположно заряженных ионов

Ответ: 1-с, 2-а, 3-б

2. Уравнение Лауэ

а)

$$a \vec{S} \vec{S} = 2ca \sin \theta = h\lambda$$

$$b \vec{S} \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = k\lambda$$

$$c \vec{S} \vec{S} = 2a\gamma \sin \theta = l\lambda \}$$

б)

$$a \vec{S} \vec{S} = 2a\alpha \sin \theta = h\lambda$$

$$b \vec{S} \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = k\lambda$$

$$c \vec{S} \vec{S} = 2c\gamma \sin \theta = l\lambda \}$$

12

с)

$$a \vec{S} \vec{S} = 2a\alpha \cos \theta = h\lambda$$

$$b \vec{S} \vec{S} = 2b\beta \cos \theta = k\lambda$$

$$c \vec{S} \vec{S} = 2c\gamma \cos \theta = l\lambda \}$$

д)

$$a \vec{S} \vec{S} = 2a\alpha \sin \theta = 0$$

$$b \vec{S} \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = 0$$

$$c \vec{S} \vec{S} = 2c\gamma \sin \theta = 0$$

}

Ответ: б

3. Обычным методом описания положения плоскости в кристаллической решетке

являются

1 метод Крамера

2 метод Гаусса

3 индексы Миллера

4 индексы Хокинга

Ответ: с

4. фазовая скорость

a)  $\omega\phi = x = hc$

b)  $\omega\phi =$

$\omega$

$q$

$= c\lambda$

c)  $\omega\phi = x = \omega c = hc$

d)  $\omega\phi = x = \omega q = v\lambda$

Ответ: d

5. Число фононов в твердом теле не постоянно. Фононов ...

a) тем больше, чем ниже температура, а при приближении их к нулю их число также стремится к нулю.

b) тем больше, чем ниже температура, а при приближении их к нулю их число стремится к бесконечности.

c) тем больше, чем выше температура, а при приближении их к нулю их число также стремится к нулю.

d) тем больше, чем выше температура, а при приближении их к нулю их число стремится к бесконечности.

Ответ: с

6. Зона Бриллюэна представляет собой ...

a) ячейку Вигнера – Зейтца в обратной решетке.

b) индекс Миллера в обратной решетке.

- c) ячейку Хокинга
- d) зону Бриллюэна

Ответ : а

7. Первая зона Бриллюэна является ...

- a) зоной с наименьшим объемом, она полностью ограничена плоскостями, которые делят пополам перпендикулярные к ним векторы обратной решетки, проведенные изначала координат
- b) является зоной с наименьшим объемом, она полностью ограничена плоскостями, которые делят пополам параллельные к ним векторы обратной решетки, проведенные к нулевым координатам
- c) является зоной с наибольшим объемом не ограниченной плоскостями.
- d) является зоной с наибольшим объемом, но при этом ограниченной плоскостями, которые делят пополам перпендикулярные к ним векторы обратной решетки, проведенные изначала координат

Ответ: а

8. «Волны» частиц описывают волновыми функциями, которые выглядят следующим

образом:

- a)  $\psi = A(kx - \omega t)$
- b)  $\psi = Aei(kx - \omega t)$
- c)  $\psi = Aei(k - \omega t)$
- d)  $\psi = A(k + \omega t)$

Ответ: b

9. Какое из следующих утверждений верно:

- a) Ферми – газ есть система взаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Луи де-Бройля, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Ландау.
- b) Ферми – газ есть система взаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Бора, та же система с взаимодействием называется Ферми – твердое тело , теорию которую разработал Эйнштейн .

с) Ферми – газ есть система невзаимодействующих электронов, подчиняющихся

принципу Паули, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Ландау.

д) Ферми – газ есть система невзаимодействующих электронов, подчиняющихся

принципу Паули, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Луи де-Бройль.

Ответ: с

Закон выполняется..... Это объясняют различием типа столкновений, обуславливающих процессы теплопроводности

а) при очень низких температурах (при  $T \ll \theta_L$  увеличивается)

б) при не очень высоких температурах (при  $T \ll \theta_L$  уменьшается)

с) при не очень низких температурах (при  $T \ll \theta_L$  уменьшается)

д) при очень низких температурах (при  $T \ll \theta_L$  увеличивается)

Ответ: с

11. Движение электрона в кристалле можно описать с помощью волнового пакета,

составленного из ...

а) блоховских функций.

б) волновых функций

с) функций Лоренца

Ответ: а

12. Ширина энергетической щели –...

а) запрещенная зона - равна сумме между наиболее высокой точкой зоны проводимости и наиболее низкой точкой валентной зоны.

б) запрещенная зона - равна сумме между наиболее низкой точкой зоны проводимости и наиболее высокой точкой валентной зоны.

с) запрещенная зона - равна разности между наиболее низкой точкой зоны проводимости и наиболее высокой точкой валентной зоны.

д) запрещенная зона - равна разности между наиболее высокой точкой зоны

проводимости и наиболее низкой точкой валентной зоны.

Ответ: с

14. Какое из следующих утверждений верно:

а) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах),  
в

реальном полупроводнике – рассеяние на примесных атомах, но при высоких температурах преобладает рассеяние на фононах.

б) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах),  
в

реальном полупроводнике – рассеяние на фононах, но при высоких температурах

преобладает рассеяние на примесных атомах.

с) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах),  
в

реальном полупроводнике – рассеяние на фононах, но при низких температурах

преобладает рассеяние на примесных атомах.

д) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах),  
в

реальном полупроводнике – рассеяние на примесных атомах, но при низких температурах преобладает рассеяние на фононах.

Ответ :а

15. При поглощении света твердыми телами энергия фотонов превращается в другие виды энергии. Она может идти на изменение энергетического состояния свободных или связанных с атомами электронов, а также на изменение колебательной энергии атомов. Поглощение обусловлено, в основном, действием следующих механизмов:

а) межзонных электронных переходов из валентной зоны в зону проводимости. Связанное с этим механизмом поглощение получило название собственного или фундаментального;

б) переходов, связанных с участием экситонных состояний (экситонное поглощение);

с) переходов электронов или дырок внутри соответствующих разрешенных зон, т. е. переходов, связанных с наличием свободных носителей заряда. Данное поглощение называют поглощением свободными носителями заряда;

d) все перечисленное

Ответ: d

Критерии оценки (в баллах)

За каждый правильный ответ- 1 балл

Решение задач

1. Рассчитайте радиус октаэдрической поры в решётке  $\gamma$ -железа и сравните величину

деформации при внедрении в них атома:

1) азота ( $R_N = 0,71 \text{ \AA}$ ); 2) углерода ( $R_C = 0,77 \text{ \AA}$ ); 3) кислорода ( $R_O = 0,66 \text{ \AA}$ ).

2. Выразите концентрацию сплава в массовых процентах.

1) Al–23 ат. %Li; 2) Ag–40 ат. %Cu; 3) Fe–20 ат. %Mo; 4) Ti–40 ат. %Zr; 5) Pb–28 ат. %Sn

3. Выразите концентрацию сплава в атомных процентах.

1) Ag–25 мас. %Cu; 2) Fe–11 мас. %Si; 3) Fe–15 мас. %Mo; 4) Al–8 мас. %Ca; 5) Ti–25 мас.

%Al.

4. Оцените частоту перескоков вакансии и атома и коэффициент самодиффузии при

комнатной температуре и вблизи температуры плавления:

1) в никеле; 2) в железе и 3) в цинке.

5. Оцените среднеквадратическое смещение вакансии и атома за 1 час (в микронах и в

единицах межатомного расстояния) при комнатной температуре и вблизи температуры плавления:

1) в золоте; 2) в вольфраме и 3) в платине.

6. Сталь с исходной концентрацией углерода  $C_\infty$  находится в цементационной печи с температурой  $T$  и углеродным потенциалом  $C_0$ . Рассчитайте:

а) концентрацию углерода на глубине  $h$  через время  $\tau_1$ ; б) спустя какое время эта концентрация достигнет  $C_1$ ; в) глубину слоя, где концентрация

превышает  $C_1$ , через время  $\tau_2$ ; г) во сколько раз больше времени потребуется для получения слоя такой же глубины, если температуру понизить на  $100^\circ\text{C}$ ?

Коэффициент

диффузии углерода в аустените примите равным  $D = 0,10 \exp(-134 \cdot 10^3 / RT)$  см<sup>2</sup>/с (энергия

активации выражена в Дж/моль).  $T = 920^\circ\text{C}$ ;  $C_\infty = 0,12\%$ ;  $C_0 = 1,2\%$ ;  $C_1 = 0,65\%$ ;  $h = 0,8$  мм;

$\tau_1 = 8$  ч;  $\tau_2 = 16$  ч.

7. Найдите среднее расстояние между дислокациями: а) в отожжённом металле с

плотностью дислокаций  $\rho = 10^6$  см<sup>-2</sup>; б) в холоднодеформированном металле с  $\rho = 10^{10}$  см<sup>-2</sup>

2. Сравните его с радиусом ядра дислокаций (радиус ядра  $\sim 3b$ ).

8. Сколько километров дислокаций содержится в 1 см<sup>3</sup>: а) отожжённого металла с

плотностью дислокаций  $\rho = 10^6$  см<sup>-2</sup>; б) холоднодеформированного металла с  $\rho = 10^{10}$  см<sup>-2</sup>

? Найдите объёмную долю ядер дислокаций в обоих случаях (принимая радиус ядра  $\sim 3b$ )

3б).

9. В расчёте на 1 см<sup>3</sup> металла сравните: а) энергию дислокаций при их максимально

возможной плотности  $\sim 10^{12}$  см<sup>-2</sup>; б) энергию вакансий при их максимально возможной

16

равновесной концентрации (вблизи температуры плавления); в) энергию межатомной связи

(энергию сублимации)  $\epsilon_{\text{субл}}$ . Расчёт сделайте для: 1) серебра ( $\epsilon_{\text{субл}} = 2,60$  эВ/атом); 2)  $\alpha$ -железа ( $\epsilon_{\text{субл}} = 3,63$  эВ/атом).

10. Найдите напряжение, необходимое для прохождения полной краевой дислокации

над параллельной ей закреплённой дислокацией, если расстояние между их плоскостями

скольжения составляет  $10b$ ;  $25b$ ;  $100b$ . Расчёт сделайте для 1)  $\alpha$ -железа; 2) серебра.

11. Какое напряжение надо приложить к паре полных краевых дислокаций одного

знака, скользящих в одной плоскости, чтобы сблизить их до расстояния  $10b$ ;

25b; 100b?

Расчёт сделайте для: 1)  $\alpha$ -железа; 2) серебра.

12. Запишите все возможные типы реакций между двумя дислокациями  $1/2a$  в ГЦКрешётке и отберите из них энергетически выгодные.

13. Запишите все возможные типы реакций между двумя дислокациями  $1/2a$  в ОЦКрешётке и отберите из них энергетически выгодные.

14. Монокристалл серебра выращивают из расплава. Оцените плотность возникающих

в ходе кристаллизации дислокаций, если перепад температуры вблизи границы раздела

жидкости и твёрдой фазы составляет  $10 \text{ К/мм}$ . Коэффициент линейного расширения серебра

при температуре плавления равен  $28 \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$

Критерии оценки (в баллах)

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов

1 балл

Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько недостатков

0,5 баллов

Нет правильного ответа 0 баллов

Письменная контрольная работа

1. Найти плотность кристаллов NaCl и CsCl (см. рис.1)

Рис.1

2. Зная постоянную  $a$ , вычислить межплоскостные расстояния  $d_{100}$ ,  $d_{110}$ ,  $d_{111}$  и их отношение для:

а) простой, б) объемноцентрированной, в) гранецентрированной кубических решеток

3. Найти постоянную решетку AgBr (тип решетки NaCl), если известно что  $K\square$  - линия ванадия отражается в первом порядке от системы плоскостей

17

(100) под углом скольжения  $\vartheta = 25.9^\circ$ .

4. Вычислить длину волны рентгеновского излучения, которое отражается во втором порядке от системы плоскостей (100) кристалла NaCl (см.рис.1) под углом скольжения  $\vartheta = 25.0^\circ$ . Найти также угол, под которым это излучение отражается в максимальном порядке от данной системы плоскостей.

5. Монокристалл NaCl (см.рис.1) снимают по методу Лауэ вдоль оси четвертого порядка (ось z) на фотопластинку, отстоящую от кристалла на  $L=50$  мм. Найти для максимумов, соответствующих отражениям от плоскостей (031)

и (221):

а) их расстояние до центра лауэграммы

б) длины волн рентгеновского излучения

6. Узкий пучок электронов с энергией 25кэВ проходит через тонкую поликристаллическую пленку и образует на плоском экране на расстоянии  $L=20,0$  см от пленки систему дифракционных колец. Диаметр первого кольца  $D=13,1$  мм. Вычислить постоянную решетки. Известно, что она кубическая объемноцентрированная.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном

теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками

материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория квантового материаловедения»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Теория квантового материаловедения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ, является обязательной, проводится в форме экзамена.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

Оценочные средства для промежуточного контроля полностью совпадают с оценочными средствами текущего контроля. Это означает, что студент должен ответить на экзаменационные вопросы. Различие текущего и промежуточного контроля заключается в том, что в текущем контроле достаточно большой удельный вес имеют лабораторные работы и написание конспектов, что позволяет менее строго относиться к экзамену.

### **Список вопросов к экзамену**

1. Вектор трансляции, решетка, базис.
2. Двухмерные кристаллы: элементарная и примитивная ячейки, решетки Браве для двухмерных кристаллов.
3. Трехмерные кристаллы, решетки Браве для трехмерных кристаллов. Индексы Миллера и обозначение направлений.

4. Простые кристаллические структуры: кубическая гранецентрированная и гексагональная с плотной упаковкой; структура алмаза и хлористого натрия.
5. Анизотропия твердых тел. Явление полиморфизма. Классификация типов связи в кристаллах: ионные, ковалентные, металлические и молекулярные кристаллы.
6. Закон Брэгга. Экспериментальные методы исследования структуры твердых тел: метод Лауэ, метод вращения кристалла, порошковый метод.
7. Мозаичная структура. Примеси. Атомы в междоузлиях и вакансии.
8. Равновесная концентрация дефектов. Дислокации.
9. Основные параметры упругих волн. Соотношения дисперсии для упругих волн в одномерной кристаллической цепочке, состоящей из одинаковых атомов и из атомов 2-х видов.
10. Акустические и оптические ветви колебаний для одномерных и трехмерных кристаллов. Акустические и оптические фононы.
11. Обратная решетка. Зоны Бриллюэна. Закон Дюлонга-Пти, модель Эйнштейна. Дебаевская теория теплоемкости решетки.
12. Теплоемкость электронов проводимости в металлах. Теплопроводность твердых тел.
13. Свободный электронный газ Ферми (одномерный случай). Энергия Ферми, функция распределения Ферми-Дирака. Свободный электронный газ в трехмерном случае. Поверхность (сфера) Ферми.
14. Электропроводность и закон Ома. Теплопроводность металлов, закон Видемана-Франца. Причины появления запрещенных зон на основе рассмотрения брэгговского отражения электронных волн.
15. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории. Волновые функции электрона в периодической решетке. Схема приведенных зон. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках
16. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках.



## Б1.В.ДВ.04.01\_ФОС Методика проведения численных экспериментов

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Методика проведения численных экспериментов»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточный контроль
1	Раздел 1. Введение в численные методы и эксперименты	<b>ПК-8.1</b> Осуществляет введение в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем, применяет методы научных экспериментальных и теоретических физических исследований, современную приборную базу и информационные технологии	Знает основы математического обеспечения и программирования Умеет монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем, основываясь на методах экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и информационных технологий Владеет тестированием работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию с учетом методов экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы и	УО-1	

			информационных технологий		
2	Раздел 2. Численные эксперименты на Python	<b>ПК-10.1</b> Осуществляет мониторинг работ по тестированию ПО и информирование о ходе работ заинтересованных лиц	Знает жизненный цикл ПО, различные методологии его разработки и место тестирования в данном процессе Умеет анализировать ответы, выявлять пропущенную информацию Владеет оформлением выводов по результатам анализа требований заказчика к ПО для исключения некорректно сформулированных требований	УО-1	
	Зачет	ПК-8.1, ПК-10.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Методика проведения численных экспериментов»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Методика проведения численных экспериментов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методика проведения численных экспериментов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

#### **1.1. Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

#### **1.2. Письменные работы**

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Лабораторные работы позволяют студентам непосредственно ознакомиться с научным экспериментальным оборудованием, научиться получать экспериментальные результаты, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Python для решения практических задач вычислительной физики и смежных областей знания» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (2-й семестр). Форма зачета – два письменных вопроса, на которые студенту дается 40 мин, затем 2 произвольных устных вопроса. Допуск к экзамену возможен только после сдачи всех отчетов по домашним работам.

## **2. Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили практические занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено», «не зачтено». При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

## Вопросы к зачету

26. В чем разница между списком и кортежем?
27. Как выполняется интерполяция строк?
28. Что такое декоратор?
29. Объясните функцию range
30. Определите класс car с двумя атрибутами: color и speed. Затем создайте экземпляр и верните speed
31. В чем разница между методами экземпляра, класса и статическими методами в Python?
32. В чем разница между func и func()?
33. Объясните, как работает функция map
34. Объясните, как работает функция reduce
35. Объясните, как работает функция filter
36. Переменные в Python передаются по ссылке или по значению?
37. Как развернуть список?
38. Как работает умножение строк?
39. Что означает self в классе?
40. Как объединить списки в Python?
41. В чем разница между списками и массивами?
42. Как объединить два массива?
43. Назовите изменяемые и неизменяемые объекты
44. Как округлить число до трех десятичных знаков?

## Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## Б1.В.ДВ.04.02\_ФОС Зондовые нанотехнологии в электронике

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1	<b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных	УО-1, ПР-1, ПР-6	-

			физических дисциплин		
2	Раздел 2	<b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин заводу для изготовления необходимого фотошаблона для фотолитографии.	УО-1, ПР-2, ПР-6	
	Экзамен	ПК-7.1		-	УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно-графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии» проводится в форме сдачи отчетов по лабораторным работам и написания тестов для оценивания фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1. Комплект типовых заданий для сдачи отчета по лабораторной работе**

Перед лабораторной работой студент должен самостоятельно изучить методические указания по ее выполнению, ознакомиться с содержанием работы, прочитать необходимую учебную литературу для понимания физических процессов, изучаемых в лабораторной работе. После успешного выполнения лабораторной работы студент самостоятельно пишет обрабатывает полученные данные и пишет отчет по лабораторной работе. В методических указаниях по выполнению лабораторных работ после каждой лабораторной работы следуют контрольные вопросы. На них необходимо подготовить ответы. Кроме того, необходимо иметь базовые знания по изучаемой теме. Только после теоретической подготовки и написания отчета можно пробовать сдать отчет. Сдача отчета проводится во время практических занятий, когда студенты не работают за лабораторными установками.

#### **Структура отчета по лабораторной работе**

Отчеты по лабораторным работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по лабораторной работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- ✓ Титульный лист– обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для лабораторных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
- ✓ Исходные данные к выполнению заданий– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

- ✓ Основная часть– материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- ✓ Выводы– обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- ✓ Список литературы– обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);
- ✓ Приложения– необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### Оформление отчета по лабораторной работе

Лабораторная работа относится к категории «письменная работа», оформляется по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – TimesNewRoman;
- ✓ размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;

✓ поля страницы -левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;

✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Пример типовых домашних заданий после выполнения лабораторной работы

- Обработайте изображения набором фильтров в программе Gwyddion.
  - Вычитание поверхности или линий (поэкспериментировать с различными порядками)
  - Устранение царапин
  - Фурье-фильтрация
  - Медианный фильтр
  - Вычитание постоянной
  - Ручная интерполяция дефектов (при необходимости)
- В графическом редакторе разделите изображение на слои, так чтобы каждый слой содержал только заданный физический слой материала.
- Проанализируйте изменение площади каждого из слоев и просуммируйте разницу в площадях.
- Представьте рассчитанное значение осажденного покрытия пленки в монослоях.

Пример типовых контрольных вопросов к лабораторной работе

1. Как атомно-силовой микроскоп получает информацию о рельефе поверхности?
2. В чем отличие контактного и полуконтактного режимов работы атомно-силового микроскопа?
3. На какие параметры работы атомно-силового микроскопа влияет ширина балки кантилевера?
4. Что такое добротность системы? Как можно увеличить добротность?

5. При каких условиях будет происходить «клевок» кантилевера к поверхности при подводе?

## 1.2. Комплект типовых заданий для тестирования

Раздел 1. Зондовые нанотехнологии.

1. Характерное расстояние между зондом и образцом в современных сканирующих туннельных микроскопах составляет

0.01-0.1 нм

0.1-10 нм

10-100 нм

100-1000 нм

2. Без какого элемента невозможна работа сканирующего зондового микроскопа

Обратная связь

Система виброизоляции

Зонд

Стабильная температура в помещении

3. Из каких материалов изготавливаются сканирующие элементы зондовых микроскопов?

Магнитострикционные материалы

Пироэлектрики

Высокочастотные диэлектрики

Пьезоэлектрики

4. Почему сканеры обычно делают из поликристаллических, а не монокристаллических материалов?

У монокристаллов хуже характеристики

Поликристаллическая керамика более технологична

Поликристаллическая керамика более долговечна

Все вышеперечисленное верно

5. Какие виды пьезосканеров реально существуют (может быть несколько правильных вариантов ответа)?

Трубчатые

Столбчатые

Биморфные

Растровые

Сопряженные

6. Когда крип при сканировании проявляется наиболее сильно?

При температурной нестабильности окружающей среды

При вибрациях

При наводках в электрической сети

При выводе сканера в начальную точку

7. Как избавиться от проявления гистерезиса пьезокерамики во время сканирования?

Сканировать в одном направлении

Уменьшить частоту сканирования

Лучше настроиться на резонансную частоту

Уменьшить вибрации системы

8. Как может быть реализована система грубого подвода?

С помощью пьезокерамики

С помощью шаговых электродвигателей

С помощью механических редукторов

Все варианты верны

9. Лучшей защитой от акустических шумов является

Колпак на микроскопе

Активная система виброизоляции

Микроскоп в вакуумной камере

Пассивная система виброизоляции

10. Какая операция по обработке изображения чаще всего применяется первой?

Вычитание постоянной плоскости

Построчное вычитание

Медианная фильтрация

Фурье-фильтрация

11. Какая фильтрация способна необратимо удалить часть информации из СЗМ изображения?

Построчное вычитание

Вычитание постоянного наклона

Вычитание постоянной

Прямое и обратное преобразование Фурье

12. Какой тип фильтрации наиболее эффективен при периодическом шуме?

Медианная фильтрация

Ручное редактирование сплайн интерполяцией

Двумерная фурье-фильтрация

Сглаживание

13. Вероятность туннелирования электронов в СТМ зависит от высоты потенциального барьера

Линейно

Квадратично

Экспоненциально

Логарифмически

14. В каких случаях система обратной связи принудительно отключается?

Для измерения рельефа атомарно-гладкой поверхности

Для измерения рельефа шероховатой поверхности

В режиме туннельной спектроскопии

Для тестирования подвода иглы

15. В каком растворе травят вольфрамовые иглы для СТМ?

В спиртовом

В кислотном

В щелочном

В дистиллированной воде

16. В чем преимущества зонда из платиноиридиевой проволоки по сравнению с вольфрамовым (может быть несколько правильных вариантов ответа)?

Легче изготавливать

Дороже

Стабильнее на рельефных поверхностях

Не требует высокотемпературного отжига

17. Информацию о чем можно получить в режиме сканирующей туннельной спектроскопии?

О локальной проводимости образца

О локальной плотности состояний

О подвижности носителей

О концентрации носителей

18. Какой артефакт при сканировании оказывает наиболее сильное влияние на результат?

Гистерезис пьезокерамики

Крип пьезокерамики

Термодрейф

Зависит от конкретных условий скана

19. Почему ВАХ металл-металл, измеренная с помощью сканирующей туннельной спектроскопии нелинейна при больших напряжениях?

Изменяется количество туннелирующих электронов

Изменяется форма потенциального барьера

Изменяется толщина потенциального барьера

Изменяется плотность состояний в образце

20. При контакте каких материалов в СТМ энергетическая диаграмма соединения будет содержать щель (может быть несколько правильных вариантов ответа)?

Металл-полупроводник

Металл-металл

Металл-диэлектрик

Металл-сверхпроводник

21. Наиболее вероятная причина двоения изображения в СТМ?

Термодрейф

Вибрации

Двойной кончик иглы

Наводки в электросети

22. В потенциале Леннарда-Джонса показатели степени при относительных расстояниях равны

5 и 10

6 и 12

7 и 14

8 и 16

23. Кем был изобретен атомно-силовой микоскоп?

Биннингом и Рорером

Рорером и Маслоу

Гербером и Фишером

Биннингом, Гербером и Куэйтом

24. Чтобы АСМ получил сигнал отвести кантилевер, нужно получить разностный ток между

Нижними и верхними секциями фотодиода

Правыми и левыми секциями фотодиода

Нижней правой и верхней левой секциями фотодиода

Недостаточно условий для ответа

25. От каких параметров зависит резонансная частота колебаний прямоугольной балки кантилевера?

Плотность, момент инерции сечения, длина и площадь поперечного сечения

Плотность, модуль Юнга, длина и площадь поперечного сечения

Модуль Юнга, длина и площадь поперечного сечения

Все варианты верны

26. Как изготавливают кантилеверы?

Механически

Химически

Литографией

Самосборкой

27. Когда используют контактный режим работы АСМ?

Когда образцы мягкие, и нужно получить лучше сигнал

Когда образцы жесткие, и нужно получить лучше сигнал

Когда нужно получить лучше сигнал вне зависимости от жесткости образцов

Всегда, когда жесткость образцов позволяет работать

28. Какой режим сканирования АСМ использовать, если рельеф поверхности развитый?

Постоянной силы

Постоянной средней высоты

Модуляции на первой гармонике

Постоянного наклона

29. Для наблюдения эффекта скачка зонда к поверхности необходимо, чтобы

Жесткость выбранного кантилевера была больше, чем максимум производной силы по координате  $z$ .

Жесткость выбранного кантилевера была меньше, чем максимум производной силы по координате  $z$ .

Жесткость выбранного кантилевера была точно равна максимуму производной силы по координате  $z$ .

Правильного ответа нет

30. Какую информацию можно получить по кривым подвода кантилевера в контактном режиме?

Информацию о характере взаимодействия зонда с поверхностью

Информацию о локальной жесткости

Информацию о распределении сил адгезии на поверхности

Все варианты верны

31. Как увеличить добротность АСМ?

Работать в вакууме

Использовать активную систему виброизоляции

Использовать кантилевер с углеродными нанотрубками

Стабилизировать температуру в помещении

32. Увеличение диссипации при работе АСМ приводит к (может быть несколько правильных вариантов ответа)

Уменьшению резонансной частоты АЧХ

Увеличению резонансной частоты АЧХ

Сужению области изменения ФЧХ

Расширению области изменения ФЧХ

33. В каком режиме работы АСМ амплитуда колебаний кантилевера обычно максимальна?

В контактном

В полуконтактном

В бесконтактном

В осевом

34. Почему необходимо работать на резонансной частоте в полуконтактном режиме работы АСМ?

- Система стабильнее работает
- Меньше термодрейф
- Меньше крип
- Максимальная чувствительность

35. Теория какого режима АСМ наиболее сложная?

- Контактный
- Полуконтактный
- Бесконтактный
- Разницы нет

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

Экзамен проводится в виде собеседования. Студент тянет билет. В билете указаны 2 вопроса, к которым можно подготовиться в течение получаса. Спустя полчаса после получения билетов студентами преподаватель вызывает студентов по списку в таком порядке, каком он посчитает нужным. Если студент не выходит отвечать, ставится оценка «неудовлетворительно» и экзамен для него прекращается. В процессе ответа студент должен максимально подробно рассказать 2 вопроса в его билете. Преподаватель сам прервет его ответ, если посчитает тему достаточно раскрытой. Затем преподаватель задает 1 дополнительный вопрос на свой выбор, студент должен без подготовки ответить на заданный вопрос.

Вопросы на экзамен по курсу «Зондовые нанотехнологии в электронике. Основы нанолитографии».

1. Понятия «наносистема», «нанотехнологии», «наноматериалы». История развития зондовых микроскопов.
2. Общие принципы работы сканирующих зондовых микроскопов (СЗМ).

3. Сканирующие элементы зондовых микроскопов. Нелинейность, крип и гистерезис пьезокерамики.
4. Устройства для прецизионных перемещений зонда и образца.
5. Защита зондовых микроскопов от внешних воздействий. Стабилизация термодрейфа.
6. Формирование СЗМ изображений. Вычитание плоскости. Построчное вычитание.
7. Медианная фильтрация. Фурье-фильтрация. Методы восстановления поверхности по ее СЗМ изображению.
8. Физические основы сканирующей туннельной микроскопии (СТМ). Режимы работы СТМ.
9. Измерение локальной работы выхода в СТМ. Измерение вольт-амперной характеристики (ВАХ) контакта.
10. Система управления СТМ. Конструкции СТМ.
11. Туннельная спектроскопия. ВАХ металл-металл, металл-полупроводник, металл-сверхпроводник.
12. Принципы атомно-силовой микроскопии (АСМ).
13. Зонды СТМ и АСМ. Приготовление зондов.
14. Контактная АСМ. Зависимость силы взаимодействия между зондом и образцом от расстояния между ними. Система управления АСМ в контактном режиме.
15. Колебательные методики АСМ. Общие принципы. Бесконтактный режим работы АСМ. Полуcontactный режим работы АСМ.
16. Электросиловая микроскопия. Магнитно-силовая микроскопия (МСМ). Квазистатические методики. Колебательные методики МСМ. Система управления АСМ, МСМ (колебательные методики).
17. Ближнепольная оптическая микроскопия.
18. СТМ литография. Локальное анодное окисление. АСМ литография.
19. Углеродные нанотрубки. Получение углеродных нанотрубок. Свойства и применение углеродных нанотрубок.
20. Основные принципы Dip-реп нанолитографии (литографии по принципу чернильной ручки). Нанесение чернил на зонд и образец в Dip-реп нанолитографии.
21. Подготовка поверхности подложек для литографии. Виды резистов. Нанесение резиста. Сушка резиста.
22. Виды литографий. Контактная, контактная с зазором проекционная литографии. Экспонирование.
23. Послеэкспозиционная сушка. Проявление и задубливание.
24. Жидкостное травление. Катодное травление.
25. Ионно-плазменное травление. Реактивное ионное травление. Травление индуктивно-связанной плазмой.

26. Способы улучшения разрешения фотолитографии.
27. Литография в экстремальном ультрафиолете.
28. Электронно-лучевая литография.
29. Нанопечатная литография
30. Термическая сканирующая зондовая литография.

## Б1.В.ДВ.04.03\_ФОС Многопоточное программирование для решения физических задач

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Примитивы и алгоритмы синхронизации	ПК-11.1 Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации  Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности  Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности	УО-1 ПР-7	
2	Раздел 2. Ошибки параллельного программирования				
3	Раздел 3. Профилирование многопоточных приложений				
	Раздел 4. Шаблоны параллельного программирования				
	Раздел 5. Оптимизации в компиляторах				

	Зачет	ПК-11.1			УО-1
--	-------	---------	--	--	------

\*Рекомендуемые формы оценочных средств:

- 1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.
- 2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.
- 3) тренажер (ТС-1) и т.д.

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Многопоточное программирование для решения физических задач»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично»/ «зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо» / «зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетвори- тельно» / «зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетвори- тельно» / «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 5. Текущая аттестация по дисциплине «Многопоточное программирование для решения физических задач»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Многопоточное программирование для решения физических задач» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Многопоточное программирование для решения физических задач» проводится в форме сдачи отчетов по лабораторным работам для оценивания фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- посещение занятий
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

#### 1.1. Собеседование

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, понимание материала, самостоятельность выполнения домашних задач, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Вопросы для устного опроса соответствуют вопросам к экзамену их номера распределены по разделам в таблице оценочных средств.

### **1.2. Работа с конспектом лекций**

В конспекте лекций необходимо кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Нужно проверять термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или практических работах.

### **Примерное описание конспектов лекций**

1. Тема
2. Постановка задачи
3. Внутрипредметная связь с предыдущими темами через законы, теории
4. Набор законов для теоретического вывода
5. Теоретический вывод
6. Связь с экспериментом
7. Общий вывод

## Оценочные средства для текущего контроля

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками

материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Многопоточное программирование для решения физических задач» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам рейтингового контроля, включающим оценку решения индивидуальных задач и выступления с рефератом по выбранной теме.

Вопросы для зачета:

1. Примитивы и алгоритмы синхронизации
2. Ошибки параллельного программирования
3. Профилирование многопоточных приложений
4. Шаблоны параллельного программирования
5. Оптимизации в компиляторах

## Б1.В.ДВ.04.04\_ФОС\_Фотоэлектронная спектроскопия

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Фотоэлектронная спектроскопия»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Экспериментальные и теоретические методы измерений.	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием  Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений  Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных	УО-1 ПР-2	
2	Раздел 2. Дифракционные методы анализа структуры кристаллов				
3	Раздел 3. Электронная и зондовая микроскопия				
4	Раздел 4. Методы исследования состава и электронной структуры твердых тел				
5	Раздел 5. Методы исследования состава и электронной структуры газов и жидкостей				
	Зачет	ПК-9.1			УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1) собеседование (УО-1), коллоквиум (УО-2); доклад, сообщение (УО-3); круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты (УО-4); и т.д.

2) тесты (ПР-1); контрольные работы (ПР-2), эссе (ПР-3), рефераты (ПР-4), курсовые работы (ПР-5); лабораторная работа (ПР-6); конспект (ПР-7); портфолио (ПР-8); проект (ПР-9); деловая и/или ролевая игра (ПР-10); кейс-задача (ПР-11); рабочая тетрадь (ПР-12); разноуровневые задачи и задания (ПР-13); расчетно–графическая работа (ПР-14); творческое задание (ПР-15) и т.д.

3) тренажер (ТС-1) и т.д.

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Фотоэлектронная спектроскопия»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«отлично» / «зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«хорошо» / «зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«удовлетворительно» / «зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно» / «не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Фотоэлектронная спектроскопия»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Фотоэлектронная спектроскопия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме получения и обработки изображений и спектров, полученных на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы.

Объектами оценивания выступают:

- активность на занятиях, посещаемость занятий по дисциплине;
- степень освоения теоретических знаний;
- уровень овладения навыками решения задач;
- результаты самостоятельной работы.

### **1.1. Устный опрос**

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Коллоквиум оценивается по 10-ти балльной шкале. Оценка (весовой коэффициент) за каждый коллоквиум вносит 25 % в итоговый балл рейтинга при получении балла 10.

#### **Отметка "10"**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### **Отметка "9"**

1. «1, 2, 3, 4» – аналогично отметке "10".
2. Исправления в ответе по требованию учителя, "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "8"**

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

#### **Отметка "7"**

1. «1, 2» – аналогично отметке "8".
2. Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть

дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

### Отметка "6"

1. Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

2. Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

### Отметка "0"

1. Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

2. Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

## 1.2. Задачи

Примеры задач

1. Определить межплоскостные расстояния соответствующие рефлексам на заданной рентгеновской дифрактограмме порошкового образца.
2. Даны две электронные дифрактограммы монокристалла кремния относительно одной зональной оси, полученные в областях кристалла разной толщины. Необходимо идентифицировать рефлекс и найти зональную ось.
3. Нарисуйте схему в реальном пространстве и картину дифракции электронов низких энергий для сверхструктуры (3x1) на поверхности (100) кубического кристалла.
4. Как расстояние от управляющей линзы до поверхности образца влияет на минимальный размер электронного пучка в растровом электронном микроскопе.
5. Как величина оптимальной энергии электронного пучка при микроанализе зависит от плотности образца?
6. Чему равна длина волны электрона в электронном микроскопе при ускоряющем напряжении 150 кВ.
7. Алюминий является металлом со структурой ГЦК и плотностью 2,7 г/см<sup>3</sup>. Рассчитать параметр решетки  $a$  и межплоскостное расстояние между плоскостями (111).
8. В примитивной кубической решетке рефлекс (221) и (300) соответствуют одному Брэгговскому углу. Найти другую накладывающуюся пару рефлексов.
9. Никель используется для ослабления излучения  $\text{CuK}\beta$  от рентгеновского источника на  $\text{Cu}$ . Какова толщина фильтра, если излучение ослабляется в 1000 раз?
10. Оценить стабильность ускоряющего напряжения в электронном микроскопе, требуемую для получения разрешения 0,2 нм, если величина ускоряющего напряжения равна 100 кВ.

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### «Фотоэлектронная спектроскопия»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Фотоэлектронная спектроскопия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам рейтингового контроля:

Вопросы к зачету:

1. Соотношение между энергией и длиной волны электрона.
2. Электронная пушка и магнитные линзы.
3. Принцип действия, схема и режимы работы просвечивающего электронного микроскопа.
4. Принцип действия и формирование изображения в растровом электронном микроскопе.
5. Сферическая и хроматическая аберрации магнитных линз.
6. Дифракционный предел разрешения и глубина резкости в электронной микроскопии.
7. Подготовка образцов для электронной микроскопии.
8. Эффект квантового туннелирования электронов. Плотность туннельного тока.
9. Принцип действия, устройство и режимы работы сканирующего электронного микроскопа.
10. Силы ван-дер-Ваальса. Принцип действия и режимы работы атомно-силового микроскопа.
11. Уравнение Брэгга и уравнение Лауэ. Обратная решётка. Разрешённые и запрещённые рефлексы.
12. Построение ограничивающей сферы.
13. Характеристическое тормозное и синхротронное рентгеновское излучение.
14. Устройство рентгеновского дифрактометра.
15. Дифрактограммы в просвечивающей электронной микроскопии. Дифрактограммы решётки и их интерпретация.
16. Дифракция быстрых электронов на отражение и её применение для анализа поверхности.

17. Энергия электронов внутренних оболочек атомов в твёрдом теле.
18. Возбуждение характеристического рентгеновского излучения электронными пучками.
19. Методы регистрации спектров рентгеновского излучения в электронном микроанализе. Определение элементного состава материалов.
20. Механизмы потерь энергии электронами в твёрдом теле.
21. Предел обнаружения и разрешающая способность спектроскопии энергетических потерь электронов.
22. Оже-переходы. Экспериментальная техника Оже-спектроскопии.
23. Фотоэффект. Законы сохранения энергии и импульса при фотоэффекте.
24. Энергетический спектр фотоэлектронов выбиваемых квантами рентгеновского излучения
25. Устройство спектрометра в методе рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.
26. Определение состава вещества с помощью рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.
27. Аппаратура для ультрафиолетовой фотоэлектронной спектроскопии.
28. Определение законов дисперсии электронов в валентной зоне методом ультрафиолетовой фотоэлектронной спектроскопии с угловым разрешением.
29. Сечение рассеяния ионов на ядрах атомов твёрдого тела. Формула Резерфорда и отклонения от неё.
30. Аппаратура для спектрометрии обратного рассеяния. Определение состава вещества методом спектрометрии обратного рассеяния.

## Б1.В.ДВ.05.01\_ФОС Большие данные в статистической физике

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p>Раздел 1. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику.</p> <p>Раздел 2. Большие данные и их свойства.</p> <p>Раздел 3. Методы анализа больших данных.</p>	<p><b>ПК-12.1</b> Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных</p>	Знает основы информационных систем и технологий	<p>УО-4</p> <p>ПР-6</p> <p>ПР-2</p>	-
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных		
			Владеет созданием параллельных систем хранения и обработки информации		
2	<p>Раздел 4. Системы хранения и обработки больших данных.</p> <p>Раздел 5. Управление жизненным циклом анализа больших данных.</p>	<p><b>ПК-13.1</b> Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных</p>	Знает параллельные и распределённые вычисления	<p>УО-4</p> <p>ПР-6</p> <p>ПР-2</p>	-
			Умеет планировать выполнение научно-технических работ		
			Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными		
	Зачет	<b>ПК-12.1, ПК-13.1</b>		-	УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Большие данные в статистической физике»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Большие данные в статистической физике»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Большие данные в статистической физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, контрольной работы, лабораторной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. 1. Темы для дискуссии (УО-4):**

- 1) "Большие данные" и проблемы при работе с ними.
- 2) Методы анализа данных в статистической физике.
- 3) Библиотеки Python для работы с большими данными в статистической физике.
- 4) Методы машинного обучения.
- 5) Применение методов анализа текстовых данных в статистической физике?
- 6) Методы анализа временных рядов в статистической физике.
- 7) Обработка данных в реальном времени и инструменты для работы с данными в реальном времени.
- 8) Базы данных.
- 9) Роль визуализации данных в анализе больших данных в статистической физике.
- 10) Инструменты для обработки и анализа больших данных.
- 11) Проблемы при работе с большими данными в реальном времени.
- 12) Методы анализа данных для изучения физических систем.
- 13) Типы данных для изучения физических систем.
- 14) Преимущества и недостатки различных типов баз данных.
- 15) Методы анализа данных для изучения термодинамики.
- 16) Методы анализа данных для изучения кинетики реакций.
- 17) Методы анализа данных для изучения магнитных свойств материалов.
- 18) Использование Машинного обучения для анализа больших данных в статистической физике.
- 19) Наиболее эффективный метод анализа данных для изучения статистических систем.
- 20) Будущее технологий обработки и анализа данных для работы с

большими данными в статистической физике.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Дискуссия по выбранным темам проводится в рамках лекционных и практических занятий для закрепления материала и получения навыков аргументации своего мнения. Тема для дискуссии выбирается заранее и согласовывается с преподавателем. Для подготовки к теме дискуссии можно пользоваться литературой из списка основных и дополнительных источников, а также любой доступной информацией.

Дискуссия проводится в форме 10-20-минутного диалога в начале или в конце занятия. Начало дискуссии инициирует преподаватель, излагая некоторое утверждение. Студентам, участвующим в дискуссии, необходимо подтвердить или опровергнуть утверждение, приводя соответствующую аргументацию. В ходе дискуссии также могут затрагиваться вопросы, на которые нет прямого и однозначного ответа. В таком случае необходимо очертить круг возможных задач, вопросов и наметить возможные пути их решения.

Участие студентов в дискуссии оценивается в основном по двум показателям: корректность ответов (что характеризует знание теоретического и практического материала), а также способность аргументировать свое мнение (что характеризует способность логически мыслить и связывать материал в целостную картину).

## **1.2. Комплект типовых заданий для контрольной работы**

Пример типовой контрольной работы по «Разделу 2. Большие данные и их свойства».

### **Вариант 1**

1. Суммарная оперативная память IBM Watson составляет порядка:

- А) 100 гигабайт
- Б) 5000 терабайт
- В) 10 зетабайт
- Г) 15 терабайт

2. Кто ввел термин Большие данные?

- А) Клиффорд Линч
- Б) Алан Тьюринг

В) Бьерн Страуструп

Г) Дональд Кнут

3. Какие данные занимают больше мировой памяти относительно остальных?

А) Structured Data

Б) Unstructured Data

В) Semi-Structured Data

Г) Quasi-Structured Data

4. BigData – это ...

А) Представление фактов, понятий или инструкций в форме, приемлемой для интерпретации, или обработки.

Б) Комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов.

В) Колоссальный объем данных, собранных человечеством.

Г) Класс в Java, предназначенный для хранения данных от 100 Гб

5. Какая компания создала технологию MapReduce?

А) Google

Б) Yahoo

В) EMC

Г) Oracle

6. Данные текстовых файлов с определенными паттернами для их обработки (например, XML) являются:

А) Структурированными

Б) Полуструктурированными

В) Квазиструктурированными

Г) Неструктурированными

7. Что означает термин «Big Data» в информационных технологиях?

А) Комплексный набор методов для создания файлов большого объема

Б) Комплексный набор методов обработки структурированных и неструктурированных данных колоссальных объемов.

В) Файлы с большим количеством данных.

Г) Представление времени, дня, месяца и года в качестве значения количества миллисекунд, прошедших с начала нашей эры.

8. Данные имеющие определенный тип, формат и структуру (например, транзакционные данные) являются:

А) Структурированными

Б) Полуструктурированными

В) Квазиструктурированными

Г) Неструктурированными

9. Чему примерно равен объем всей существующей на земле информации (в байтах)?

А)  $10^{11}$

Б)  $10^{21}$

В)  $10^{1010101}$

Г)  $10^{171}$

10. В каком году впервые был введен термин Большие данные?

А) 2002

Б) 2004

В) 2006

Г) 2008

## Вариант 2

1. Что является средством анализа в ВІ?

А) Карты показателей;

Б) Совместная работа и управление рабочими процессами; В) Информационные панели;

Г) ВІ инфраструктура.

2. Основное умение исследователя данных?

А) Умение находить наиболее важные элементы в хранимой информации

Б) Уметь прогнозировать исход работы системы

В) Находить скрытые логические связи в системе собранной информации

Г) Отличать неструктурированные данные от структурированных

3. Какой язык программирования из перечисленных является наиболее важным для аналитика?

А) C++

Б) PHP

В) F#

Г) R

4. Что означает термин «Business Intelligence» в информационных технологиях?

А) Комплексный набор методов для создания бизнес планов.

Б) Методы и инструменты для перевода необработанной информации в осмысленную, удобную для восприятия форму.

В) Файлы, содержащие информацию о бизнес плане.

Г) Технологии, направленные на развитие бизнеса.

5. Языком, на котором был разработан RabbitMQ, является:

А) Java

Б) Python

В) C++

Г) Erlang

6. Что является главным результатом процесса Business Intelligence?

А) Возможность принятия решений для бизнеса

Б) Результаты интеллектуального анализа данных

В) Возможность использования искусственного интеллекта

Г) Получение структуризации данных после выполнения всех шагов процесса

7. Что из перечисленного не является средством анализа?

А) Продвинутое визуализация

Б) Reporting

В) Predictive Modelling

Г) Data Mining

8. Что относится к средствам предоставления информации в «Business Intelligence»?

- А) Генератор нерегламентированных запросов
- Б) Совместная работа и управление рабочими процессами
- В) Предиктивное моделирование и Data Mining
- Г) Карты показателей

9. Процессом создания и выбора модели для предсказания вероятности наступления некоторого события является:

- А) OLAP
- Б) Data Mining
- В) Predictive Modelling
- Г) Data Science

10. Что не является целью процесса Business Intelligence?

- А) Интерпретация большого количества данных;
- Б) Моделирование исходов различных вариантов действий;
- В) Модификация существующего программного обеспечения;
- Г) Отслеживание результатов решений.

**Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

### **1.3. Комплект типовых заданий для лабораторной работы**

Пример типовой лабораторной работы по Разделу 4 Системы хранения и обработки больших данных.

Задание 1: Познакомиться со средой Pycharm(установка и настройка)

Задание 2: Научиться работать с данными (библиотека pandas). Освоить команды для чтения данных из текстового файла.

Задание 3: Изучить графические команды и научиться строить графики.

Построить графики динамики курса иностранной валюты за последние две недели.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Большие данные в статистической физике»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Большие данные в статистической физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1. Вопросы к зачету**

- 1) Что такое "большие данные" и какие проблемы возникают при работе с ними?
- 2) Какие методы анализа данных используются в статистической физике?
- 3) Какие библиотеки Python вы использовали для работы с большими данными в статистической физике?
- 4) Что такое методы машинного обучения и как они используются для работы с большими данными?
- 5) Какие методы анализа текстовых данных вы знаете и как они могут быть применены в статистической физике?
- 6) Какие методы анализа временных рядов используются в статистической физике?
- 7) Что такое обработка данных в реальном времени и какие инструменты используются для работы с данными в реальном времени?
- 8) Что такое базы данных и как они могут быть использованы для работы с большими данными?
- 9) Какая роль визуализации данных в анализе больших данных в статистической физике?
- 10) Какие инструменты вы используете для обработки и анализа больших данных?
- 11) Какие проблемы могут возникнуть при работе с большими данными в реальном времени?
- 12) Какие методы анализа данных используются для изучения

физических систем?

- 13) Какие типы данных можно использовать для изучения физических систем?
- 14) Какие преимущества и недостатки имеют различные типы баз данных?
- 15) Какие методы анализа данных могут быть применены для изучения термодинамики?
- 16) Какие методы анализа данных могут быть применены для изучения кинетики реакций?
- 17) Какие методы анализа данных могут быть применены для изучения магнитных свойств материалов?
- 18) Как можно использовать машинное обучение для анализа больших данных в статистической физике?
- 19) Какой метод анализа данных является наиболее эффективным для изучения статистических систем?
- 20) Какие технологии обработки и анализа данных могут быть применены в будущем для работы с большими данными в статистической физике?

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## Б1.В.ДВ.05.02\_ФОС Синтез и свойства наноструктурированных материалов

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Синтез и свойства наноструктурированных материалов»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p>Тема 1 Термодинамика гетерогенных систем</p> <p>Тема 2 Структура расплавов и кристаллизация</p> <p>Тема 3 Методы выращивания кристаллов. Пластическая деформация и термическая обработка металлов и полупроводников</p> <p>Тема 4 Аморфные материалы и металлические стекла</p>	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики;</p> <p>Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать</p>	УО-1 ПР-6 ПР-1	-

			<p>погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>		
	Зачет	ПК-9.1		-	УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Синтез и свойства наноструктурированных материалов»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенной	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении

			той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Синтез и свойства наноструктурированных материалов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1. Вопросы для собеседования:**

##### **Тема 1.**

1. Основные термодинамические потенциалы: энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца, химический потенциал. Условия равновесия для них.

2. Химический потенциал. Правило фаз Гиббса.

3. I и II начала термодинамики.

4. Фазовый переход I рода, уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

5. Фазовый переход II рода, уравнения Эренфеста.

6. Двухкомпонентные системы. Энтропия смешения.

7. Растворимость.

## **Тема.2**

8. Твердые растворы внедрения, замещения, вычитания. Закон Вегарда. Правила Юм-Розери.

9. Системы с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состояниях. Правило отрезков. Понятие линии солидуса, ликвидуса, коноды.

10. Фазовые диаграммы с экстремальной точкой. Правило Ван-дер-Ваальса.

11. Фазовые диаграммы с бинодальной кривой.

12. Диаграммы состояния эвтектического типа. Кристаллизация в точке эвтектики.

13. Диаграммы состояния перитектического типа. Кристаллизация в точке перитектики.

14. Системы с промежуточными фазами. Диаграммы состояния с образованием химического соединения.

15. Распад пересыщенных твердых растворов: эвтектоидная, перитектоидная реакции.

## **Тема.3**

16. Полиморфизм металлов.

17. Превращения типа беспорядок-порядок.

18. Фазовые диаграммы с ограниченной растворимостью в жидком состоянии: монотектическое, синтектическое равновесия.

19. Фазовая диаграмма железо-цементит.

20. Структура расплавленных металлов. Сравнительные характеристики тел в твердом и жидком состояниях. Дальний и ближний порядок.

21. Гомогенная кристаллизация. Понятие критического зародыша.

22. Гетерогенное зародышеобразование.

23. Атомная теория роста кристаллов: формы роста, анизотропия роста.

24. Непрерывные превращения в твердом теле. Спинодальный распад.

25. Методы выращивания кристаллов. Слоистая структура, образование ячеистой структуры. Дендритный рост.

26. Механизм и кинетика роста тонких пленок на изотропных подложках. Коалесценция, коагуляция.

27. Эпитаксиальный рост. Структура монокристаллических пленок.

#### **Тема 4.**

28. Особенности строения и получения аморфных слоев.

29. Дефекты в кристаллах и пленках. Классификация дефектов.

30. Термическая обработка холоднодеформированных металлов. Первичная и вторичная рекристаллизация.

31. Структура сплавов, полученных быстрой закалкой из жидкого состояния. Критерий стеклообразования.

32. Металлические стекла и их свойства. Процессы структурной релаксации в металлических стеклах.

### **1.2. Банк тестовых заданий**

**Обведите кружком номер правильного ответа:**

1. КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ДВУХКОМПОНЕНТНОГО СПЛАВА ПРОИСХОДИТ ПРИ ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ, ЕСЛИ В РАВНОВЕСИИ НАХОДИТСЯ:

- 1) две фазы;
- 2) три фазы.

2. СИСТЕМА СОСТОИТ ИЗ  $n$  КРИСТАЛЛОВ МЕДИ С РАЗЛИЧНОЙ ФОРМОЙ И РАЗМЕРАМИ. ЭТУ СИСТЕМУ СЛЕДУЕТ ОХАРАКТЕРИЗОВАТЬ:

- 1) гетерогенная, однокомпонентная,  $n$  – фазная;
- 2) гомогенная, однокомпонентная, однофазная.

3. ПРЕРЫВИСТОЕ, ГЕТЕРОГЕННОЕ ЗАРОДЫШЕОБРАЗОВАНИЕ ПО ГИББСУ МОЖЕТ ПРОИСХОДИТЬ В СИСТЕМАХ, ЕСЛИ ВЫПОЛНЯЕТСЯ СООТНОШЕНИЕ:

- 1)  $\frac{\partial^2 F}{\partial C^2} > 0;$

$$2) \frac{\partial^2 F}{\partial C^2} < 0.$$

4. УПОРЯДОЧЕННЫЙ ТВЕРДЫЙ РАСТВОР В СПЛАВАХ Cu – Au МОЖНО ВЫРАЗИТЬ ФОРМУЛОЙ  $Cu_3Au$  И ОН ИМЕЕТ ТИП РЕШЕТКИ ГЦК, ТОГДА ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЯЧЕЙКА ЭТОГО СОЕДИНЕНИЯ ИМЕЕТ ВИД:

- 1) атомы золота находятся в вершинах куба, а атомы меди – в центре граней;
- 2) атомы меди находятся в вершинах куба, а атомы золота – в центре граней;
- 3) атомы золота находятся в основании куба, а атомы меди – в центре боковых граней.

5. РАЗМЕР КРИТИЧЕСКОГО ЗАРОДЫША МАТЕРИАЛА ПРИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ С:

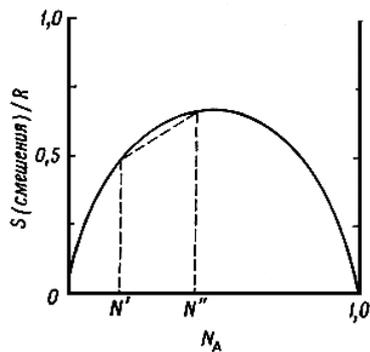
- 1) уменьшением температуры плавления;
- 2) увеличением температуры плавления;
- 3) не зависит от температуры плавления.

6. УРАВНЕНИЕ  $\frac{dP}{dT} = \frac{S_2 - S_1}{V_2 - V_1}$  ОПИСЫВАЕТ ПРЕВРАЩЕНИЯ В СИСТЕМЕ, КОТОРЫЕ

НАЗЫВАЮТСЯ:

- 1) фазовые переходы II рода;
- 2) фазовые переходы I рода;
- 3) спиновальный распад.

7. НА РИСУНКЕ ПРИВЕДЕНА ЗАВИСИМОСТЬ МОЛЯРНОЙ ЭНТРОПИИ ОТ СОСТАВА ДЛЯ ИДЕАЛЬНЫХ РАСТВОРОВ. ИСХОДЯ ИЗ ЭТОЙ ЗАВИСИМОСТИ, СЛЕДУЕТ:

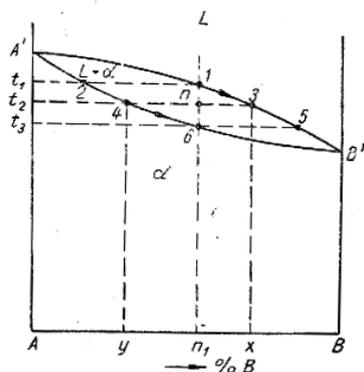


- 1) энтропия любого негомогенного идеального раствора может быть увеличена гомогенизацией этого раствора;
- 2) энтропия первоначально негомогенной системы при гомогенизации будет уменьшаться.

8. ФУНКЦИЯ СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ F НАЗЫВАЕТСЯ СВОБОДНОЙ ЭНЕРГИЕЙ ГЕЛЬМГОЛЬЦА И ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ УРАВНЕНИЕМ:

- 1)  $E - T * S + P * V$ ;
- 2)  $E + T * S$ ;
- 3)  $E - T * S$ .

9. НА РИСУНКЕ ПРИВЕДЕНА ФАЗОВАЯ ДИАГРАММА СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ АВ, КОМПОНЕНТЫ КОТОРОЙ ОБРАЗУЮТ НЕПРЕРЫВНЫЕ:



- 1) твердые растворы;
- 2) жидкие растворы;
- 3) жидкие и твердые растворы.

**Обведите кружком номера всех правильных ответов:**

10. СПЛАВ АВ ЯВЛЯЕТСЯ ИДЕАЛЬНЫМ РАСТВОРОМ, ЕСЛИ:

- 1) энергия кристалла не зависит от взаимного расположения атомов А и В;
- 2) расположение атомов А и В носит случайный характер и вероятность каждого распределения одинакова;
- 3) атомы А и В расположены строго в определенных местах, поэтому термодинамическая вероятность такого состояния равна единице.

11. ВЕРОЯТНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ НОВОЙ ТВЕРДОЙ ФАЗЫ НА СТЕНКЕ СОСУДА ПРИ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЖИДКОСТИ ПРЕВЫШАЕТ ВЕРОЯТНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ЗАРОДЫША В СВОБОДНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПРИ:

- 1) полном несмачивании;
- 2) любой степени смачивания;
- 3) полном смачивании.

### **Требования к представлению и оцениванию тестов**

**Требования к проведению тестирования** и представлению материалов (результатов):

Студенты получают на руки лист с контрольными тестовыми заданиями, письменно отмечают правильные ответы, подписывают лист и отдают преподавателю. На выполнение задания дается 15 минут. Во время выполнения задания студент не имеет права пользоваться вспомогательной литературой, электронными устройствами и рабочей тетрадью. Затем результат обсуждается с преподавателем

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите контрольную работу, удовлетворяющую требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует знание физических законов, владение навыками работы с формулами, умение объяснить полученный результат.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает физических законов, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

### **1.3. Лабораторные работы**

**Лабораторные работы** позволяют студентам непосредственно ознакомиться с научным экспериментальным оборудованием, научиться получать экспериментальные результаты, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

Задания к лабораторным работам

19. Изучить теоретический материал по теме лабораторной работы

20. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п

21. Выполнить практическую часть работы

22. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов

23. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов

24. Устно защитить отчет перед преподавателем.

### **Требования к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ**

Студент выполнивший все задания к лабораторной работе получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Синтез и свойства наноструктурированных материалов»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Синтез и свойства наноструктурированных материалов» проводится в виде зачета, форма зачета – устный.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

## 2.1. Вопросы к зачету

1. Основные термодинамические потенциалы: энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца, химический потенциал. Условия равновесия для них.
2. Химический потенциал. Правило фаз Гиббса.
3. I и II начала термодинамики.
4. Фазовый переход I рода, уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
5. Фазовый переход II рода, уравнения Эренфеста.
6. Двухкомпонентные системы. Энтропия смешения.
7. Растворимость.
8. Твердые растворы внедрения, замещения, вычитания. Закон Вегарда. Правила Юм-Розери.
9. Системы с неограниченной растворимостью в жидком и твердом состояниях. Правило отрезков. Понятие линии солидуса, ликвидуса, коноды.
10. Фазовые диаграммы с экстремальной точкой. Правило Ван-дер-Ваальса.
11. Фазовые диаграммы с бинодальной кривой.
12. Диаграммы состояния эвтектического типа. Кристаллизация в точке эвтектики.
13. Диаграммы состояния перитектического типа. Кристаллизация в точке перитектики.
14. Системы с промежуточными фазами. Диаграммы состояния с образованием химического соединения.
15. Распад пересыщенных твердых растворов: эвтектоидная, перитектоидная реакции.
16. Полиморфизм металлов.
17. Превращения типа беспорядок-порядок.
18. Фазовые диаграммы с ограниченной растворимостью в жидком состоянии: монотектическое, синтектическое равновесия.
19. Фазовая диаграмма железо-цементит.
20. Структура расплавленных металлов. Сравнительные характеристики тел в твердом и жидком состояниях. Дальний и ближний порядок.
21. Гомогенная кристаллизация. Понятие критического зародыша.
22. Гетерогенное зародышеобразование.
23. Атомная теория роста кристаллов: формы роста, анизотропия роста.
24. Непрерывные превращения в твердом теле. Спинодальный распад.
25. Методы выращивания кристаллов. Слоистая структура, образование ячеистой структуры. Дендритный рост.
26. Механизм и кинетика роста тонких пленок на изотропных подложках. Коалесценция, коагуляция.
27. Эпитаксиальный рост. Структура монокристаллических пленок.

28. Особенности строения и получения аморфных слоев.
29. Дефекты в кристаллах и пленках. Классификация дефектов.
30. Термическая обработка холоднодеформированных металлов. Первичная и вторичная рекристаллизация.
31. Структура сплавов, полученных быстрой закалкой из жидкого состояния. Критерий стеклообразования.
32. Металлические стекла и их свойства. Процессы структурной релаксации в металлических стеклах.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Синтез и свойства наноструктурированных материалов»:**

Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно применяет его, умеет тесно увязывать теорию с практическими вопросами. Свободно справляется с дополнительными вопросами по всем разделам дисциплины, проводит связь между ними, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями формулирует основные законы.

## Б1.В.ДВ.05.03\_ФОС Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Цели и задачи введения параллельной обработки данных. Раздел 2. Принципы построения параллельных вычислительных систем. Раздел 3. Моделирование и анализ параллельных вычислений. Раздел 4. Принципы разработки параллельных алгоритмов и программ. Раздел 5. Системы разработки параллельных программ. Раздел 6. Параллельные численные алгоритмы для решения типовых задач вычислительной математики.	<b>ПК-11.1</b> Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации	УО-4 Дискуссия ПР-6 Лабораторная работа ПР-2 Контрольные работы	
			Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности		
			Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности		
	Зачет	<b>ПК-11.1</b>			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения

			конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, контрольной работы, лабораторной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

#### **Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1. Темы для дискуссии (УО-4):**

1. Модели и моделирование. Основные понятия, определения.
2. Численные эксперименты
3. Преимущества численные эксперименты

4. Цели численных расчетов, численных экспериментов и принципы построения математических моделей
5. Классификация математических моделей.
6. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта.
7. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели
8. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели
9. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования и методов исследования
10. Этапы построения математической модели
11. Обследование объекта моделирования
12. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования.
13. Методики предварительной проверки корректности модели
14. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи
15. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ
16. Проверка адекватности модели
17. Формальное подтверждение (или обоснование) адекватности разработанной модели
18. Оценка устойчивости и чувствительности модели
19. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Дискуссия по выбранным темам проводится в рамках лекционных и практических занятий для закрепления материала и получения навыков аргументации своего мнения. Тема для дискуссии выбирается заранее и согласовывается с преподавателем. Для подготовки к теме дискуссии можно пользоваться литературой из списка основных и дополнительных источников, а также любой доступной информацией.

Дискуссия проводится в форме 10-20-минутного диалога в начале или в конце занятия. Начало дискуссии инициирует преподаватель, излагая некоторое утверждение. Студентам, участвующим в дискуссии, необходимо подтвердить или опровергнуть утверждение, приводя соответствующую аргументацию. В ходе дискуссии также могут затрагиваться вопросы, на которые нет прямого и однозначного ответа. В таком случае необходимо очертить круг возможных задач, вопросов и наметить возможные пути их решения.

Участие студентов в дискуссии оценивается в основном по двум

показателям: корректность ответов (что характеризует знание теоретического и практического материала), а также способность аргументировать свое мнение (что характеризует способность логически мыслить и связывать материал в целостную картину).

## **2. Комплект типовых заданий для контрольной работы**

Типовая контрольная работа по «Разделу 3. Моделирование и анализ параллельных вычислений»

Задание 1. Написать программный код с использованием MPI для решения задачи однократного численного интегрирования методом трапеций

Задание 2. Выполнить компиляцию.

Задание 3. Подготовить список хостов, включаемых в виртуальную машину.

Задание 4. Запустить вычисления, используя протокол ssh.

### **Критерии оценки выполнения контрольной работы**

Отметка "Отлично"

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

Отметка "Хорошо"

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

Отметка "Удовлетворительно"

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

Отметка "Неудовлетворительно"

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

## **3. Комплект типовых заданий для лабораторной работы**

Типовая лабораторная работа по «Разделу 3. Моделирование и анализ параллельных вычислений»

Задание 1. Ознакомится с методами OpenMP.

Задание 2. Написать программный код для параллельного расчета скалярного перемножения двух векторов.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ

Студент выполнивший все задания к лабораторной работе получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Параллельная алгоритмизация и алгоритмы статистической физики» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1. Вопросы к зачёту**

1. Модели и моделирование. Основные понятия, определения.
2. Численные эксперименты
3. Преимущества численные эксперименты
4. Цели численных расчетов, численных экспериментов и принципы построения математических моделей
5. Классификация математических моделей.
6. Классификация математических моделей в зависимости от сложности объекта.
7. Классификация математических моделей в зависимости от оператора модели
8. Классификация математических моделей в зависимости от параметров модели
9. Классификация математических моделей в зависимости от целей моделирования и методов исследования
10. Этапы построения математической модели
11. Обследование объекта моделирования
12. Концептуальная и математическая постановка задачи моделирования.
13. Методики предварительной проверки корректности модели
14. Выбор и обоснование выбора метода решения задачи
15. Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ
16. Проверка адекватности модели
17. Формальное подтверждение (или обоснование) адекватности разработанной модели

18. Оценка устойчивости и чувствительности модели

19. Практическое использование построенной модели и анализ результатов моделирования

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## Б1.В.ДВ.06.01 ФОС Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. История открытия. Позитрон и позитроний	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных	ПР-6 ПР-7	

2	Раздел II. Позитронная аннигиляционная спектроскопия твердого тела.	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных	ПР-6 ПР-7	
3	Зачет	ПК-9.1			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании  
материалов»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Текущая аттестация по дисциплине «Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии» проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1 Лабораторные работы (ПР-6)**

**Темы лабораторных работ:**

**Лабораторная работа № 1.**

Спектрометр быстро-быстрых совпадений.

**Лабораторная работа № 2.**

2D ORTEC временной позитронный спектрометр

**Лабораторная работа № 3**

Методика обработки результатов эксперимента.

**Лабораторная работа № 4.**

Измерение аннигиляционных спектров образцов (полимеров).

**Лабораторная работа № 5**

Жидкости и растворы. Измерение аннигиляционных спектров.

Задания к лабораторным работам

25.Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы

26.Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п

27.Выполнить практическую часть работы

28.Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов

29.Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов

30.Устно защитить отчет перед преподавателем.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ:

Студент, выполнивший все задания к лабораторной работе, получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

#### **1.2 Темы конспектов лекций (ПР-7)**

## **По разделу 1. Позитрон и позитроний.**

Тема 1. Позитрон ( $e^+$ ) и позитроний (Ps) в конденсированных средах.

Тема 2. Процессы аннигиляции и взаимодействия позитронов и позитрония с веществом. Образование позитрония.

Тема 3. Позитрон ( $e^+$ ). Свойства и характеристики

Тема 4. Позитроний (Ps). Свойства и характеристики. Специфические свойства аннигиляции позитрония.

Тема 5. Позитроний в жидкостях. “Пузырьковая” модель

## **По разделу 2. Позитронная аннигиляционная спектроскопия твердого тела.**

Тема 1. Модель “свободного объема”. Модель “ловушек”.

Тема 2. Метод тройных совпадений.

Тема 3. Метод угловой корреляции аннигиляционных квантов.

Тема 4. Метод Доплеровского смещения аннигиляционной гамма-линии.

Тема 5. Основы метода измерения времени жизни ( $e^+$ ) и позитрония (Ps).

Тема 6. Спектрометр быстро-быстрых совпадений.

Тема 7. Программы “GEXFIT”, TIMEFIT” “POSITRONFIT”

Тема 8. Обработка результатов эксперимента.

### **Критерии оценивания конспектов**

Конспект должен быть написан студентом самостоятельно. В нем структурно должны быть отражены основные идеи заслушанной лекции, законы, соотношения и выводы.

- отлично – более 85% содержания лекции;
- хорошо – более 75% содержания лекции, но менее 85%;
- удовлетворительно – более 60% содержания лекции, но менее 75%;
- неудовлетворительно – менее 60% содержания лекции

2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов»

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам зачета.

## **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Позитрон и позитроний в конденсированных средах.
2. Процессы аннигиляции и взаимодействия позитронов и позитрония с веществом.
3. Образование позитрония.
4. Образование позитрона.
4. Свойства и характеристики позитрона.
5. Свойства и характеристики позитрония.
6. Специфические свойства аннигиляции позитрония.
7. Модель “свободного объема”.
8. Модель “ловушек”.
9. Метод тройных совпадений.
10. Метод угловой корреляции аннигиляционных квантов.
11. Метод Доплеровского смещения аннигиляционной гамма-линии.
12. Основные методы измерения времени жизни позитрона
13. Основные методы измерения времени жизни позитрония
14. Спектрометр быстро-быстрых совпадений.

### **Критерии оценки зачета**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на зачете по дисциплине «Позитронная аннигиляционная спектроскопия в исследовании материалов»:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.В.ДВ.06.02 ФОС Оптические и транспортные свойства наноструктур

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Оптические и транспортные свойства наноструктур»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Поверхностные и объемные наноструктуры Раздел 2. Свойства наноструктур	<b>ПК-9.1</b> Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<b>Знает</b> теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики	УО-2 ПР-6	
			<b>Умеет</b> получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;		
			<b>Владет</b> навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства		
2	Зачет	<b>ПК-9.1</b>		-	УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Оптические и транспортные свойства наноструктур»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**3. Текущая аттестация по дисциплине «Оптические и транспортные свойства**

наноструктур»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Оптические и транспортные свойства наноструктур» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Оптические и транспортные свойства наноструктур» проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ, коллоквиумов) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **Оценочные средства для текущего контроля**

### **3.1 Коллоквиум (УО-2)**

#### **Комплект типовых вопросов для коллоквиумов**

27. Формирование наноструктур на поверхности кремния
28. Объемные наноструктуры
29. Оптическая спектроскопия для характеристики наноструктур
30. Определение кинетических параметров наноструктурированных систем
31. Излучательные и фотоспектральные свойства наноструктур
32. Наноразмерные металлические частицы: получение, свойства
33. Электронный газ пониженной размерности
34. Фотовольтаические эффекты и фотопроводимость в квантоворазмерных гетероструктурах
35. Колебательные зонные состояния в сверхрешетках

#### **Критерии оценки опроса**

Отметка "Зачтено"

Ответ правильно и полно отражает содержание проблемы по вопросу.

Отметка "Не зачтено"

Ответ не дан или он не полный, содержит существенные ошибки.

## **1.2 Лабораторные работы (ПР-6)**

## **Темы лабораторных работы:**

1. Формирование наноструктур на поверхности кремния.
2. Оптическая спектроскопия для характеристики наноструктур.
3. Наноразмерные металлические частицы: получение, свойства.
4. Электронный газ пониженной размерности.
5. Фотовольтаические эффекты и фотопроводимость в квантоворазмерных гетероструктурах

### **Задания к лабораторным работам**

31. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
32. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п
33. Выполнить практическую часть работы
34. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов
35. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов
36. Устно защитить отчет перед преподавателем.

### **Требования к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ:**

Студент, выполнивший все задания к лабораторной работе, получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## **4. Промежуточная аттестация по дисциплине «Оптические и транспортные свойства наноструктур»**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Оптические и транспортные свойства наноструктур» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам зачета.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **4.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Создание высокоплотных массивов наноразмерных островков полупроводниковых силицидов переходных металлов на монокристаллическом кремнии.
2. Влияние ориентации подложки и предварительно сформированных поверхностных реконструкций на формирование высокоплотных массивов наноразмерных островков полупроводниковых силицидов переходных металлов.
3. Формирование заращенных 1 кремнием массивов островков

полупроводниковых силицидов железа и хрома, сформированных на поверхности монокристаллического кремния.

4. Создание многопериодных нанокompозитов со встроенными нанокристаллитами полупроводниковых силицидов в кремниевой матрице.
5. Определение параметров фундаментальных межзонных переходов нанокompозитов с нанокристаллитами одного и двух полупроводниковых силицидов. Метод оптической спектроскопии.
6. Ионная имплантация и постимплантационная обработка для формирования наноструктур со встроенными кристаллитами полупроводниковых силицидов.
7. Механизмы переноса носителей заряда при низких и высоких температурах в нанокompозитах со встроенными нанокристаллитами полупроводниковых силицидов
8. Термоэлектрические свойства нанокompозитных материалов. Селективное легирование термоэлектриков.
9. Люминесцентные свойства светодиодов на основе кремния со встроенными нанокристаллитами полупроводникового дисилицида железа.
10. Фото спектральные свойства диодов на основе полупроводниковых нанокompозитов. Расширение спектрального диапазона чувствительности.
11. Металлические наночастицы: оптические свойства, обусловленные возбуждением плазмонов.
12. Гранулированные металлические пленки: время дефазировки плазмона.
13. Энергетический спектр электронного газа пониженной размерности. Оптическое поглощение электронного газа пониженной размерности.
14. Энергетический спектр электронного газа пониженной размерности. Влияние упругих напряжений на энергетический спектр электронного газа.
15. Фотовольтаические эффекты и фотопроводимость в квантоворазмерных гетероструктурах.
16. Спектроскопия фотоэдс и фототока на барьерах квантоворазмерных гетероструктур с металлом.
17. Колебательные зонные состояния<sup>1</sup> в сверхрешетках. Фононы в объемных и

ограниченных структурах.

18. Колебательные зонные состояния в сверхрешетках. Рамановское рассеяние на сложенных акустических фонах.
19. Фононы в нанокристаллах. Расчеты колебательных спектров нанокристаллов.
20. Размерно-ограниченные кристаллические среды. Квантованные конфайментные оптические и акустические моды.

### **Критерии оценки зачета**

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на экзамене по дисциплине «Оптические и транспортные свойства наноструктур»:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## Б1.В.ДВ.06.03\_ФОС Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Субмикроструктурные аллиеские (СМК) и наноматериалы (НМ). И их характеристики Раздел 2. Магнитные свойства нанометаллов. Раздел 3. Материалы с плотной структурой.	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием  Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений  Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных	УО-1 ПР-6	
	Зачет	ПК-9.1			УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем»

Баллы	Уровни достижения результатов	1
-------	-------------------------------	---

(рейтинговая оценка)	обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, контрольной работы, лабораторной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

#### **Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1. Темы для собеседования:**

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с

обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

## 1.1. Вопросы для собеседования

### Раздел 1.

1. Определение наноматериалов. Особенности структуры и свойств, связанные с малым размером частиц.
2. Синергетические принципы процессов самоорганизации. Понятие динамического хаоса.
3. Симметрия кристаллических и аморфных твердых тел. Структурные уровни материалов, их особенности и дефекты.
4. Основные типы кристаллов в зависимости от типов связи, симметрии и кристаллического базиса.
5. Фрактальная структура материалов. Симметрия и принцип самоподобия структуры различных материалов.
6. Применение методов электронной микроскопии для исследования различных масштабных уровней структуры наноматериалов.
7. Дифракционные методы исследования наноматериалов. Исследование размерных характеристик.
8. Фазовые диаграммы бинарных систем, оптимальные условия получения наноматериалов.
9. Нульмерные наноматериалы. Конструирование наноструктур. Поверхностные эффекты и эффекты квантовых ограничений.
10. Возможность усовершенствования композитных материалов с использованием самоподобных структур.
11. Фрактальные модели кластеров.
12. Формирование наноматериалов по механизму «снизу-вверх».
13. Формирование материалов по механизму «сверху-вниз».

### Раздел 2. Магнитные свойства наноматериалов

14. Твердотельные механические реакции. Механохимические превращения.
15. Стеклообразное состояние, структура стекол. Классификация и характеристики стекол.
16. Новые виды стекол. Эмали и глазури.
17. Наноструктурирование путем кристаллизации аморфных структур. Компактирование нанокластеров.
18. Дефекты и напряжения в наноструктурах.
19. Структурные фазовые переходы в наноструктурах.
20. Магнитные свойства наноструктур.

### Раздел 3 материалы с плотной структурой

21. Основные структурные составляющие и свойства силикатов. Структурные разновидности силикатов.
22. Аморфные и кристаллические глинистые материалы. Метастабильные формы

силикатов.

23. Фазовый состав керамических материалов, методы исследования.

24. Морфология и элементный состав керамик

25. Керамические материалы с плотной структурой. Алмазы и алмазная электроника.

26. Керамические материалы с пористой структурой.

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 1.2 Комплект типовых заданий для лабораторной работы

Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Задания к лабораторным работам

37. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы

38. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п

39. Выполнить практическую часть работы

40. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов

41. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов

42. Устно защитить отчет перед преподавателем.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ

Студент выполнивший все задания к лабораторной работе получает по ней

зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Модели беспорядка и физика неупорядоченных систем» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1. Вопросы к зачету:**

1. Определение наноматериалов. Особенности структуры и свойств, связанные с малым размером частиц.
2. Синергетические принципы процессов самоорганизации. Понятие динамического хаоса.
3. Симметрия кристаллических и аморфных твердых тел. Структурные уровни материалов, их особенности и дефекты.
4. Основные типы кристаллов в зависимости от типов связи, симметрии и кристаллического базиса.
5. Фрактальная структура материалов. Симметрия и принцип самоподобия структуры различных материалов.
6. Применение методов электронной микроскопии для исследования различных масштабных уровней структуры наноматериалов.
7. Дифракционные методы исследования наноматериалов. Исследование размерных характеристик.
8. Фазовые диаграммы бинарных систем, оптимальные условия получения наноматериалов.
9. Нульмерные наноматериалы. Конструирование наноструктур. Поверхностные эффекты и эффекты квантовых ограничений.
10. Возможность усовершенствования композитных материалов с использованием самоподобных структур.
11. Фрактальные модели кластеров.
12. Формирование наноматериалов по механизму «снизу-вверх».
13. Формирование материалов по механизму «сверху-вниз».
14. Твердотельные механические реакции. Механохимические превращения.
15. Стеклообразное состояние, структура стекол. Классификация и характеристики стекол.
16. Новые виды стекол. Эмали и глазури.
17. Наноструктурирование путем кристаллизации аморфных структур. Компактирование нанокластеров.
18. Дефекты и напряжения в наноструктурах.
19. Структурные фазовые переходы в наноструктурах.
20. Магнитные свойства наноструктур.
21. Основные структурные составляющие и свойства силикатов. Структурные разновидности силикатов.

22. Аморфные и кристаллические глинистые материалы. Метастабильные формы силикатов.

23. Фазовый состав керамических материалов, методы исследования.

24. Морфология и элементный состав керамик

25. Керамические материалы с плотной структурой. Алмазы и алмазная электроника.

26. Керамические материалы с пористой структурой.

## Б1.В.ДВ.06.04\_ФОС Физические методы исследования вещества

### Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Физические методы исследования вещества»

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Экспериментальные и теоретические методы измерений	ПК-9.1	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики;</p> <p>Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>	ПР-6 ПР-7	– –
2	Тема 2. Дифракционные методы анализа структуры кристаллов			ПР-6 ПР-7	–
3	Тема 3. Электронная и зондовая микроскопия			ПР-6 ПР-7	
4	Тема 4. Методы исследования состава и электронной структуры твердых тел			ПР-6 ПР-7	–
5	Тема 5. Методы исследования состава и электронной структуры газов и жидкостей			ПР-6 ПР-7	–
	Зачет	ПК-9.1		-	У О - 1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации *по дисциплине*

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине «Физические методы исследования вещества»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физические методы исследования вещества» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты практических и лабораторных работ*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **Конспекты лекций (Пр-7)**

**Темы конспектов:**

**По теме 1:**

13. Квантово-химическая теория вещества.

14. Деформации. Влияние деформаций на физические и химические свойства материала.

15. Шкалы измерения. Международная система единиц. Система единиц измерения СГС.

**По теме 2:**

1. Дифракция волн на пространственной решётке

2. Характеристическое излучение. Классификация линий характеристического излучения.

3. Получение и анализ дифрактограмм в просвечивающей электронной микроскопии

**По теме 3:**

1. Просвечивающая электронная микроскопия

2. Сканирующая туннельная микроскопия

3. Растровая электронная микроскопия

**По теме 4:**

1. Электронные переходы. Оже -переходы
2. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия
3. Примеры спектров и их интерпретация

По теме 5:

1. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия
2. ИК- спектроскопия

### **Критерии оценивания конспектов**

Конспект должен быть написан студентом самостоятельно. В нем структурно должны быть отражены основные идеи заслушанной лекции, законы, соотношения и выводы.

- отлично – более 85% содержания лекции;
- хорошо – более 75% содержания лекции, но менее 85%;
- удовлетворительно – более 60% содержания лекции, но менее 75%;
- неудовлетворительно – менее 60% содержания лекции

### **1.2 Лабораторные работы (ПР-6)**

#### **Темы лабораторных работы:**

1. Просвечивающая электронная микроскопия.
2. Ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопия.
3. Растровая (сканирующая) электронная микроскопия.
4. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.

#### **Задания к лабораторным работам**

43. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
44. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п
45. Выполнить практическую часть работы
46. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов
47. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов
48. Устно защитить отчет перед преподавателем.

#### **Требования к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ:**

Студент, выполнивший все задания к лабораторной работе, получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физические методы исследования вещества»**

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физические методы исследования вещества» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Классификация физ. методов по задачам и объектам.
2. Классификация методов исследований по физическим основам.
3. Взаимосвязь природы переходов в спектральных методах с диапазонами электромагнитного излучения.
4. Прямая и обратная задачи в физическом эксперименте.
5. Математическое моделирование при решении обратной задачи.
6. Примеры влияния симметрии при решении спектральных задач. Следствие инвариантности оператора энергии по отношению к преобразованиям симметрии.
7. Элементы и преобразования симметрии молекул.
8. Определение группы, некоторые свойства групп.
9. Преобразования симметрии  $H_2O$  как точечная группа симметрии, ее свойства.
10. Группа симметрии молекулы  $NH_3$ .
11. Преобразования координат, эквивалентные преобразованиям симметрии группы  $C_{2v}$ .
12. Преобразования координат, эквивалентные преобразованиям симметрии группы  $C_{3v}$ .
13. Представления групп, приводимые и неприводимые представления.
14. Основные свойства неприводимых представлений.
15. Классификация точечных групп симметрии, обозначения неприводимых представлений.
16. Интерпретация фотоэлектронных спектров  $H_2O$  и  $CH_4$  в терминах симметризованных молекулярных орбиталей.
17. Инфракрасный спектр поглощения молекул вида  $MX_4$  и симметрия колебаний.

18. Основы методов атомной спектроскопии.
19. Методы оптической электронной спектроскопии.
20. Рентгеновская эмиссионная спектроскопия молекул.
21. Фотоэлектронная спектроскопия валентных и основных электронных уровней.
22. Основные методы спектроскопии электронных состояний твердых тел.
23. Методы структурного анализа твердых тел.
24. Методы электронной спектроскопии поверхности твердых тел.
25. Дифракционные методы в исследовании поверхности.

## Б1.В.ДВ.07.01\_ФОС Программирование для физических задач

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины (модуля) «Программирование для физических задач»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. основы программирования Раздел II. основы компьютерного моделирования	<b>ПК-11.1</b> Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации	УО-4 Дискуссия ПР-2 Контрольные работы	
			Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности		
			Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности.		
	Экзамен	ПК11.1		-	УО-1

### Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы

85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 1. Текущая аттестация по дисциплине

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1. Темы для дискуссии (УО-4):

- 1) Язык программирования Python.
- 2) Операторы и типы данных в языке Python.
- 3) Функции.
- 4) Структуры данных в языке Python.
- 5) Численные методы для решения дифференциальных уравнений в физике.
- 6) Методы Монте-Карло.
- 7) Методы Молекулярной динамики.
- 8) Библиотеки для моделирования физических систем на языке Python.
- 9) Методы анализа данных.
- 10) Библиотека NumPy.

11) Методы анализа временных рядов.

12) Библиотека Matplotlib.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Дискуссия по выбранным темам проводится в рамках лекционных и практических занятий для закрепления материала и получения навыков аргументации своего мнения. Тема для дискуссии выбирается заранее и согласовывается с преподавателем. Для подготовки к теме дискуссии можно пользоваться литературой из списка основных и дополнительных источников, а также любой доступной информацией.

Дискуссия проводится в форме 10-20-минутного диалога в начале или в конце занятия. Начало дискуссии инициирует преподаватель, излагая некоторое утверждение. Студентам, участвующим в дискуссии, необходимо подтвердить или опровергнуть утверждение, приводя соответствующую аргументацию. В ходе дискуссии также могут затрагиваться вопросы, на которые нет прямого и однозначного ответа. В таком случае необходимо очертить круг возможных задач, вопросов и наметить возможные пути их решения.

Участие студентов в дискуссии оценивается в основном по двум показателям: корректность ответов (что характеризует знание теоретического и практического материала), а также способность аргументировать свое мнение (что характеризует способность логически мыслить и связывать материал в целостную картину).

## 1.2. Комплект типовых заданий для контрольной работы

Пример типовой контрольной работы по «Разделу I. Основы программирования».

Задание. Напишите класс с помощью атрибутов вне функции устанавливаются два свойства объектов: красный цвет и круглая форма. В разработанной программе по умолчанию любой созданный объект имеет красный цвет и круглую форму. Однако в дальнейшем с помощью методов данного класса можно поменять и цвет, и форму любого объекта. В результате объекты перестают быть одинаковыми (красными и круглыми), хотя сохраняют тот же набор свойств (цвет и форму).

Оценка по выполнению контрольной работы производится в соответствии с таблицей.

Оценка	Оценка/ Процент	Описание критериев оценки
Отлично	A (80-100%)	Правильно построена структура программы. Программа функционирует без ошибок. Получены полные ответы на теоретические вопросы.
Хорошо	B (70-79%)	Возникшие ошибки при компиляции программы устранены в ходе защиты контрольной работы. Получены полные ответы на теоретические вопросы.

	C (60-69%)	Возникшие ошибки при компиляции программы устранены в ходе защиты контрольной работы. Получены ответы на 75% теоретических вопросов
Удовлетворительно	D (50-59%)	Компоновка программы правильная, средства тестирования выдают правильные ответы по заданию на контрольную работу, но вывод результата не осуществлен. Получены ответы на 70% теоретических вопросов.
	E (40-49%)	Компоновка программы правильная, средства тестирования выдают правильные ответы по заданию на контрольную работу, но вывод результата не осуществлен. Не получены ответы на все теоретические вопросы.
Неудовлетворительно	F (0-39%)	Компоновка программы неправильная, не получены ответы на теоретические вопросы

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Программирование для физических задач» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

#### 2.1. Вопросы к экзамену

55. Что такое язык программирования Python и какие возможности он предоставляет для решения физических задач?
56. Какие операторы и типы данных используются в языке Python, и как они могут быть применены для решения физических задач?
57. Что такое функции и как их можно использовать для упрощения кода и повторного использования фрагментов программ?
58. Какие структуры данных используются в языке Python, и как они могут быть применены для организации данных в физических задачах?
59. Какие численные методы используются для решения дифференциальных уравнений в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
60. Какие возможности предоставляют методы Монте-Карло для моделирования случайных процессов и решения физических задач?
61. Что такое методы Молекулярной динамики и как они могут быть использованы для моделирования физических систем?
62. Какие существуют библиотеки для моделирования физических систем на языке Python, и как их можно использовать для решения физических задач?
63. Что такое язык программирования Python и какие особенности он имеет для решения физических задач?

64. Какие структуры данных используются в языке Python, и какие методы обработки данных могут быть использованы для решения физических задач?
65. Какие численные методы используются для решения дифференциальных уравнений в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
66. Что такое методы Монте-Карло, и как они могут быть использованы для моделирования случайных процессов в физике?
67. Какие возможности предоставляют методы Молекулярной динамики для моделирования физических систем, и как их можно реализовать на языке Python?
68. Какие существуют библиотеки для моделирования физических систем на языке Python, и как их можно использовать для решения физических задач?
69. Какие методы анализа данных могут быть использованы для обработки экспериментальных данных в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
70. Что такое библиотека NumPy, и как она может быть использована для обработки и анализа численных данных в физике?
71. Какие методы анализа временных рядов могут быть использованы для анализа динамики физических систем, и как они могут быть реализованы на языке Python?
72. Что такое библиотека Matplotlib, и как она может быть использована для создания графиков и визуализации данных в физике?
73. Какие методы машинного обучения могут быть применены для анализа данных в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
74. Какие методы анализа изображений могут быть использованы для обработки данных в физике, и как они могут быть реализованы на языке Python?
75. Что такое алгоритмы оптимизации, и как они могут быть использованы для решения физических задач на языке Python?

Таблица – Критерии оценки ответов на экзамене

Уровень освоения	Критерии оценки результатов	Кол-во баллов
Повышенный	Оценка «отлично» / «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач	100 – 86

Базовый	Оценка «хорошо» / «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	85 – 76
Пороговый	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостоаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	75 – 61
Уровень не достигнут	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине	60 – 100

## Б1.В.ДВ.07.02\_ФОС Спинтроника и наномagnetизм

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Управление намагниченностью в микроструктурах с помощью пропускания токовых импульсов Раздел II. Взаимодействие Дзялошинского-Мория	<b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных	УО-1 ПР-2	
			Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин		
			Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин		
	Экзамен	ПК-7.1			УО-1

## Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточ ная аттестация	Промежуточ ная аттестация	
100 – 86	Повышенны й	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвор ительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвор ительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Спинтроника и наномагнетизм»**  
Текущая аттестация студентов по дисциплине «Спинтроника и наномагнетизм» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение собеседований, выполнение контрольных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### II. Оценочные средства для текущего контроля

#### Оценочные средства для текущего контроля

##### 1. Вопросы для собеседования:

1. Виды точечных дефектов, влияние на кристаллическую решетку. Комплексы

ТД, подвижность

2. Дислокации винтовые, краевые, смешанные
3. Термодинамическая теория конденсации (основные положения)
4. Статистическая теория конденсации (основные положения)
5. Микрокинетическая теория конденсации (основные положения)
6. Полная и неполная конденсация на начальных стадиях роста, испарение зародышей.
7. Влияние контактного угла на механизмы роста пленок (послойный, островковый, послойно-островковый).
8. Структура поверхности раздела фаз.
9. Влияние температуры на образование зародышей.
10. Взаимодействие островков с подложкой. Типы межфазных границ.
11. Этапы конденсации.
12. Механизмы конденсации пленок П-К, П-Ж-К.
13. Коалесценция.
14. Механизмы ПК с коалесценцией и ПК без коалесценции.
15. Виды эпитаксии и типы границ сопряжения.
16. Дефекты кристаллического строения эпитаксиальных пленок
17. Влияние дефектов ЭП при росте по механизму ПК с коалесценцией, без коалесценции.
18. Структура границ сопряжения.

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.

«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
-----------------------	---

## 2. Комплект типовых заданий для контрольной работы

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу\

Типовая контрольная работа

Вариант 1

Поясните и обоснуйте

- в чем заключается ключ к успешному электрическому детектированию спинового эффекта Холла. в создании спинового тока в немагнитном материале,
- что являлось проявлением спинового эффекта Холла в эксперименте Валензуэла и Тинкхэм (прикладывали магнитное поле для перевода намагниченности ферромагнитного электрода в перпендикулярную ориентацию).

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Спинтроника и наномагнетизм»

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Спинтроника и наномагнетизм» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)

#### 2.1. Вопросы к экзамену

1. Типы дефектов кристаллического строения
2. Точечные дефекты, виды точечных дефектов, влияние на кристаллическую решетку. Комплексы ТД, подвижность
3. Дислокации винтовые, краевые, смешанные
4. Термодинамическая теория конденсации (основные положения)
5. Влияние температуры подложки и скорости осаждения
6. Статистическая теория конденсации (основные положения)
7. Микрокинетическая теория конденсации (основные положения)
8. Коэффициент прилипания и замедленная конденсация.
9. Полная и неполная конденсация на начальных стадиях роста, испарение зародышей.

10. Влияние контактного угла на механизмы роста пленок (последовательный, островковый, последовательно-островковый).
11. Структура поверхности раздела фаз.
12. Влияние температуры на образование зародышей.
13. Влияние дефектов и примесей.
14. Взаимодействие островков с подложкой. Типы межфазных границ.
15. Этапы конденсации.
16. Механизмы конденсации пленок П-К, П-Ж-К.
17. Коалесценция.
18. Механизмы ПК с коалесценцией и ПК без коалесценции.
19. Теория эпитаксиального наращивания (основные положения).
20. Влияние точечных дефектов.
21. Влияние скорости осаждения и температуры подложки.
22. Виды эпитаксии и типы границ сопряжения.
23. Дефекты кристаллического строения эпитаксиальных пленок
24. Влияние дефектов ЭП при росте по механизму ПК с коалесценцией.
25. Влияние дефектов ЭП при росте по механизму ПК без коалесценции.
26. Структура границ сопряжения.

## Б1.В.ДВ.07.03\_ФОС Элементы теории фракталов в физике

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная ответственность
1	Раздел I. Основы фрактальной геометрии. Классификация фракталов. построение фракталов. Применение теории фракталов для рассмотрения физических задач Раздел II. Нелинейная динамика. Связь фракталов и теории динамического хаоса. Хаотическая динамика нелинейных систем	ПК-6.1 Осуществляет обновление версий БД	Знает алгоритмы установки, удаления и обновления программных продуктов и операционных систем	УО-4 ПР-2	
			Умеет устанавливать и настраивать новые версии БД		
			Владеет установкой новой версии БД		
	Экзамен	ПК-6.1		-	ПР-1

## Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточ ная аттестация	Промежуточн ая аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвор ительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвор ительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Элементы теории фракталов в физике»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Элементы теории фракталов в физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение дискуссий, выполнение практических занятий, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### III. Оценочные средства для текущего контроля

#### 1. Темы для дискуссии (УО-4):

1. Классификация и примеры фрактальных объектов.
2. Фракталы в задаче перколяции.
3. Способы определения фрактальной размерности.

4. Основы теории динамического хаоса.
5. Понятие аттрактора и фазового пространства.
6. Фрактальность сечений аттракторов.
7. Аттракторы простейших хаотических систем.
8. Сценарии перехода к хаосу.
9. Бифуркационная диаграмма.
10. Самоподобные случайные процессы.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Дискуссия по выбранным темам проводится в рамках лекционных и практических занятий для закрепления материала и получения навыков аргументации своего мнения. Тема для дискуссии выбирается заранее и согласовывается с преподавателем. Для подготовки к теме дискуссии можно пользоваться литературой из списка основных и дополнительных источников, а также любой доступной информацией.

Дискуссия проводится в форме 10-20-минутного диалога в начале или в конце занятия. Начало дискуссии инициирует преподаватель, излагая некоторое утверждение. Студентам, участвующим в дискуссии, необходимо подтвердить или опровергнуть утверждение, приводя соответствующую аргументацию. В ходе дискуссии также могут затрагиваться вопросы, на которые нет прямого и однозначного ответа. В таком случае необходимо очертить круг возможных задач, вопросов и наметить возможные пути их решения.

Участие студентов в дискуссии оценивается в основном по двум показателям: корректность ответов (что характеризует знание теоретического и практического материала), а также способность аргументировать свое мнение (что характеризует способность логически мыслить и связывать материал в целостную картину).

## **1.2. Комплект типовых заданий для контрольной работы**

Пример типовой контрольной работы по «Разделу I. Основы фрактальной геометрии. Классификация фракталов. построение фракталов. Применение теории фракталов для рассмотрения физических задач».

### **Вариант 1**

1. В начале занятия каждый студент выбирает один из фрактальных объектов для последующего самостоятельного построения на компьютере при помощи пакета математического моделирования. Фрактал может быть выбран как самостоятельно, так и вместе с преподавателем.

2. Далее необходимо понять преобразование, которому подвергается каждый элемент фрактала на текущей итерации.

3. Построить вручную несколько итераций (3-4) для выбранного фрактала. На

каждой итерации пронумеровать узловые точки фрактала (например, слева направо).

4. Установить зависимость числа узловых точек от номера итерации и характер изменения номеров крайних точек какого-либо элемента при переходе к следующей итерации.

5. Установить, какие новые узловые точки появляются в каждом элементе при переходе к следующей итерации, какими будут их номера.

6. Запрограммировать в цикле полученные зависимости для преобразований элементов фрактала (обычно циклов два: первый – для номера итерации, второй – для прохождения по всем элементам фрактала с целью применения преобразования). Примечание: число итераций не должно быть большим (!). Для начала можно задать 4-5 итераций построения фрактала, и только после отладки работы программы это число можно плавно увеличивать.

7. Вывести результаты всех итераций на экран на одном либо на разных графиках в одном окне. Если все итерации приводятся на одном графике, то необходимо задать соответствующее вертикальное смещение во избежание наложения. Отдельно вывести итоговый результат.

8. Убедиться в том, что это действительно фрактал, при помощи инструмента масштабирования: при увеличении масштаба форма фрактала сохраняется до определенного момента (в зависимости от числа проведенных итераций).

## Вариант 2

В начале занятия преподаватель дает основные теоретические сведения о логистическом отображении, описывающем динамику численности популяции, и о методике построения диаграммы Кёнигса-Ламеря.

Затем индивидуально каждому студенту или группе студентов из 2-3 человек даются значения управляющего параметра (3 значения), для которых необходимо графически (без использования численных результатов) реализовать процедуру (в тетради, при помощи художественных средств ПК или на доске).

Следствием графических способов построения являются неизбежные неточности в динамике системы, особенно вблизи точек бифуркации и других характерных точек. В результате чего возникнут противоречия между диаграммами студентов.

Необходимо обсудить возникшие противоречия и прийти к корректному результату, удовлетворяющему всех. На этапе дискуссии пользоваться вычислительными средствами анализа сценария Фейгенбаума запрещается.

После того, как результаты были обсуждены, студенты самостоятельно строят траекторию поведения системы на компьютере для всех заданных значений управляющего параметра при помощи пакета моделирования MathCAD (или аналога). Для этого необходимо:

1. Проанализировать квадратичную зависимость логистического отображения. При условии, что отображение строится в осях  $x_n$  и  $x_{n+1}$  на отрезках от 0 до 1 (единичный квадрат), вычислить максимальную величину управляющего параметра.

2. Реализовать отображение графически на основе вычислений. Для начала необходимо понять, как строятся точки траектории в фазовом пространстве на координатах  $x_n$  и  $x_{n+1}$ . Затем необходимо установить зависимость абсциссы и ординаты соответствующей точки от одного-двух предшествующих значений. Примечание: удобнее вычислять точки парами.

3. Запрограммировать установленную зависимость и вывести траекторию системы на графике. На этом же графике показать параболу заданной амплитуды, соответствующую отображению, и прямую  $x_{n+1}=x_n$ .

Далее полученные результаты сверяются с истинными и делаются общие выводы.

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Элементы теории фракталов в физике»

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Элементы теории фракталов в физике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Экзамен принимается ведущим преподавателем. Форма проведения экзамена – письменный ответ на тестовые вопросы. Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, калькуляторами. С разрешения преподавателя, проводящего экзамен, возможно использование справочной литературы, учебников, методических указаний, а в некоторых случаях и собственного конспекта лекций.

Оценочные средства для промежуточного контроля в форме теста

### 2.1. Банк тестовых заданий

#### Вариант №1

- 1) Какие признаки могут быть характерны для искусственного (математического) фрактала
  - a) Бесконечное число масштабов
  - b) Идеальная повторяемость на различных масштабах
  - c) Повторяемость в среднем (схожий вид на разных масштабах)
  - d) Ограничение на диапазон масштабов (от размера атома до размера Вселенной)
  - e) Детерминированность
  - f) Стохастичность (случайность)
- 2) Почему некорректна традиционная постановка вопроса о длине береговой линии Береговая линия является гладким объектом
  - a) Береговая линия имеет целочисленную размерность
  - b) Береговая линия является фрактальным объектом
  - c) Береговая линия имеет дробную размерность

- d) Длина береговой линии зависит от выбранной меры
- 3) Охарактеризуйте фрактал Коха
  - a) Фрактал «извилистого» типа
  - b) Фрактал «пористого» типа
  - c) Имеет целочисленную размерность
  - d) Имеет дробную размерность
- 4) В итеративной процедуре построения фрактала через пару «инициатор-генератор» что называется инициатором
  - a) Преобразование, которому подвергается каждый составной элемент фрактала на каждой итерации
  - b) Гипотетический результат после бесконечного числа итераций (в пределе)
  - c) Начальную геометрическую структуру, от которой начинается построение
  - d) Число итераций процедуры
  - e) Промежуточный результат после определенного числа итераций
- 5) Чему равна размерность салфетки Серпинского
  - a)  $\ln(2)/\ln(3)$
  - b)  $\ln(3)/\ln(2)$
  - c)  $\ln(3)/\ln(4)$
  - d)  $\ln(4)/\ln(3)$
- 6) Какие утверждения справедливы для детерминированного хаоса
  - a) Является результатом воздействия случайных факторов
  - b) Является следствием строго определенной динамики сложной системы
  - c) Визуально может быть достаточно похож на шумоподобный процесс
  - d) Визуально напоминает строго детерминированное колебание
- 7) Какой корреляцией обладают соседние отсчеты белого шума
  - a) Положительной
  - b) Отрицательной
  - c) Степенной
  - d) Нулевой
  - e) Дельта-корреляцией

### Вариант №2

- 1) Какие признаки могут быть характерны для искусственного (математического) фрактала
  - a) Бесконечное число масштабов
  - b) Идеальная повторяемость на различных масштабах
  - c) Повторяемость в среднем (схожий вид на разных масштабах)
  - d) Ограничение на диапазон масштабов (от размера атома до размера Вселенной)
  - e) Детерминированность
  - f) Стохастичность (случайность)

- 2) Выберите утверждения, характеризующие размерность Хаусдорфа
- a) Всегда дробная
  - b) Является показателем степени в соответствующем выражении
  - c) Может быть соотнесена с соответствующими целочисленными размерностями объектов евклидовой геометрии
  - d) Всегда целочисленная
  - e) Всегда иррациональная
- 3) Охарактеризуйте губку Менгера
- a) Фрактал «извилистого» типа
  - b) Фрактал «пористого» типа
  - c) Имеет целочисленную размерность
  - d) Имеет дробную размерность
- 4) В итеративной процедуре построения фрактала через пару «инициатор-генератор» что называется генератором
- a) Преобразование, которому подвергается каждый составной элемент фрактала на каждой итерации
  - b) Гипотетический результат после бесконечного числа итераций (в пределе)
  - c) Начальную геометрическую структуру, от которой начинается построение
  - d) Число итераций процедуры
  - e) Промежуточный результат после определенного числа итераций
- 5) Чему равна размерность фрактала Кантора
- a)  $\ln(2)/\ln(3)$
  - b)  $\ln(3)/\ln(2)$
  - c)  $1/2$
  - d)  $\ln(3)/\ln(4)$
  - e)  $\ln(4)/\ln(3)$
- 6) Какие утверждения не характерны для детерминированного хаоса
- a) Является результатом воздействия случайных факторов
  - b) Является следствием строго определенной динамики сложной системы
  - c) Визуально может быть достаточно похож на шумоподобный процесс
  - d) Визуально напоминает строго детерминированное колебание
- 7) Какой корреляцией обладают соседние отсчеты коричневого шума
- a) Положительной
  - b) Отрицательной
  - c) Степенной
  - d) Нулевой
  - e) Дельта-корреляцией

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Тестирование – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тест состоит из вопросов, охватывающих различные разделы дисциплины. Студенты получают варианты тестов одновременно в начале экзамена. На выполнение теста выделяется 40 минут. Письменные ответы также сдаются студентами одновременно по истечении времени, отведенного на подготовку и написание ответа. Далее преподаватель проверяет работы студентов и объявляет оценки.

При спорной оценке преподавателем могут быть заданы дополнительные вопросы в рамках изучаемой дисциплины. Дополнительные вопросы могут быть заданы в письменной форме, в устной форме, а также в форме практического задания.

Оценка результатов выполнения заданий оценочного средства осуществляется на основе их соотнесения с планируемыми результатами обучения по дисциплине и установленными критериями оценивания.

## Б1.В.ДВ.08.01 ФОС Симметрия в физике и строение вещества

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Симметрия в физике и строение вещества»

	Контролируемые модули/разделы / темы	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства –	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основы теории групп Раздел 2. Точечные группы симметрии Раздел 3. Теория представлений групп Раздел 4. Непрерывные группы Раздел 5. Симметрия в квантовой механике Раздел 6. Симметрия молекулярных колебаний Раздел 7. Приложение теории групп в физике твердого тела Раздел 8. Приложение теории симметрии к задачам атомной и ядерной физики Раздел 9. Симметрия и законы сохранения в физике	<b>ПК-7.1</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	УО-1 ПР-2	
	Зачет	ПК-7.1		-	УО-1

Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Симметрия в физике и строение вещества»

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточна я аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвори- тельно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **2. Текущая аттестация по дисциплине «Симметрия в физике и строение вещества»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Симметрия в физике и строение вещества» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защита контрольной работы, собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **2.1 Собеседование (УО-1)**

##### **Примерные темы собеседования по разделам:**

##### **Раздел 1:**

5. Преобразования симметрии, понятие группы, изоморфизм.

6. Абелевы группы.

##### **Раздел 2:**

7. Распределение элементов по классам, эквивалентные элементы симметрии.

8. Классификация точечных групп, символика Шенфлиса.

##### **Раздел 3:**

9. Приводимые и неприводимые представления.

10. Характеры представлений, матричные представления преобразований симметрии точечных групп

##### **Раздел 4:**

11. Группы Ли, предельные группы симметрии.

##### **Раздел 5:**

12. Симметрия в квантовой системе, вырождение и классификация по симметрии собственных значений и собственных функций.

13. Правила отбора и матричные элементы, нарушение симметрии при возмущении.

##### **Раздел 6:**

14. Роль симметрии в молекулярных колебаниях, классификация нормальных мод, правила отбора для ИК- и КР-спектров.

15. Операторы проектирования. Построение векторов поляризации молекулярных колебаний.

##### **Раздел 7:**

16. Группа трансляций, неприводимые представления пространственных групп, принципы симметрии в кристаллофизике,

взаимосвязь точечных групп и подгрупп симметрии.

17. Симметрия состояний кристалла и связь с вырождением, симметричные состояния, применение теории симметрии к исследованию энергетического спектра электронов и фононов в кристалле.

#### **Раздел 8:**

18. Группа  $SUn$  и её подгруппы, неприводимые представления группы  $SU_t$ , классификация состояний систем тождественных частиц по группе  $SU$ , принцип Паули.

19. Атомные спектры в схеме связи Рассела-Саундерса, формула расщепления масс, электромагнитные эффекты.

#### **Раздел 9:**

20. Теорема Нетер.

21. Инварианты. Инвариантность законов физики.

### **Критерии оценки собеседования**

Отметка "Зачтено"

Ответ правильно и полно отражает содержание проблемы по вопросу.

Отметка "Не зачтено"

Ответ не дан или он не полный, содержит существенные ошибки.

## **2.2 Комплект типовых заданий для контрольной работы (ПР-2)**

### **Вариант 1**

Постройте таблицу умножения группы  $D_4$  – собственных совмещений (вращений) плоского квадрата.

### **Вариант 2**

Доказать, что пересечение любого семейства подгрупп, есть подгруппа.

### **Вариант 3**

Доказать, что мультипликативная группа положительных действительных чисел изоморфна аддитивной группе всех действительных чисел.

### **Вариант 4**

Доказать, что любая подгруппа циклической группы является также циклической.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Симметрия в физике и строение вещества»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Симметрия в физике и строение вещества» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Определение группы, основные свойства групп.
2. Операции симметрии молекул.
3. Операции симметрии  $\text{H}_2\text{O}$  как точечная группа симметрии, её свойства.
4. Операции симметрии  $\text{NH}_3$ , таблица умножения операций.
5. Свойства группы симметрии молекулы  $\text{NH}_3$ .
6. Операции симметрии молекулы  $\text{C}_2\text{H}_2$
7. Операции симметрии молекулы  $\text{C}_2\text{H}_6$
8. Операции симметрии молекулы  $\text{BF}_3$
9. Операции симметрии молекулы транс- $\text{CHFCHF}$ .
10. Классы и подгруппы.
11. Матрицы преобразований системы декартовых координат.
12. Приводимые и неприводимые представления групп, базисы представлений.
13. Свойства представлений, обозначение неприводимых представлений.
14. Произведения представлений, симметричные и несимметричные произведения.
15. Разложения приводимых представлений на неприводимые.
16. Классификация точечных групп симметрии.

## Б1.В.ДВ.08.02\_ФОС Физико-химия нанокластеров и наноструктур

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Физико-химия нанокластеров и наноструктур»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Разделы 1-7	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>	УО-1 ПР-2	-
2	Зачет	ПК-9.1		-	ПР-2

## Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### Текущая аттестация по дисциплине «Физико-химия»

## **нанокластеров и наноструктур»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физико-химия нанокластеров и наноструктур» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физико-химия нанокластеров и наноструктур» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ, подготовкой резюме по оригинальным научным статьям и зачета) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1. Тестовые задания для типовой контрольной работы**

Контрольная работа состоит из письменных ответов на произвольно выбранные 5 вопросов из 15-25 вопросов по каждой теме. На ответ студенту дается 10 минут.

Студенту лектором также выдается в электронном виде для подготовки резюме по 2 оригинальных англоязычных научных статьи, которые коррелируют по тематике каждой из рассматриваемых разделов. По каждой статье необходимо подготовить резюме и доложить на практических занятиях в течение семестра.

### **Вопросы к контрольным работам**

#### **Тема 1. Базовые концепции нанотехнологии и классификация нанокластеров и наноструктур**

1. Принцип «сверху-вниз» в микроэлектронике, что это такое?

- движение от большого к малому
- возьми камень и отсеки все лишнее
- уменьшение размеров активных и пассивных элементов в интегральных схемах
- уменьшение размеров транзисторов и диодов в интегральных схемах (ИС)

2. Что на фундаментальном уровне обеспечивает развитие нанoeлектроники?

- уменьшение размеров активных элементов ИС до десятков и единиц нанометров
- уменьшение размеров пассивных элементов ИС до десятков и единиц нанометров
- изменение активных и пассивных элементов ИС до десятков и единиц нанометров
- сохранение физических, электрических и оптических свойств устройств нанoeлектроники

3. Какие из материалов (объектов) природы (неограниченной и органической) и техники можно отнести к наноматериалам?

- раковины моллюсков, скелет глубоководной морской губки
- минералы
- сталь углеродистая
- сталь булатная

4. Как можно охарактеризовать принцип «снизу-вверх»?

- движение от малого к большому
- неорганический синтез

- органический синтез
- принцип самоорганизации

5. Как понимали нанотехнологии в 70-ые годы 20 века?

- приемы создания макроскопических деталей с нанометровыми допусками
- создание молекулярных устройств
- наноустройства в виде искусственных белковых молекул
- электронная просвечивающая микроскопия высокого разрешения

6. Что является объектами нанохимии?

- тела с размерами 10-20 нм
- объекты, у которых размеры соизмеримы с радиусом действия межатомных сил
- тела с размерами 0.1-10 нм
- тела с размерами больше радиуса действия межатомных сил

7. Какие конкретные объекты и частицы можно отнести к изучаемым нанохимией?

- кристаллы
- наноструктурированные пленки
- фуллерены, мицеллы
- гели

8. Что из перечисленных нанотел и систем являются физико-химическими наносистемами?

- наночастицы в матрице
- нанокристаллы неорганических веществ
- аэрозоли, коллоидные растворы, золи
- молекулы белков, тубулены, фуллерены

9. В чем заключается сущность нанотехнологии?

- возможность работать с веществом на атомарном уровне
- возможность работать с веществом на молекулярном уровне
- возможность работать с веществом на молекулярном уровне, создавая новую молекулярную организацию

10. С какими материалами и системами имеет дело нанотехнология?

- с материалами и системами, у которых размеры меньше единиц нанометров
- с материалами и системами, у которых при уменьшении размеров до единиц нанометров появляются новые свойства и новые процессы
- с материалами и системами, у которых независимо от размеров проявляются новые свойства и новые процессы
- с принципиально новыми материалами

11. Как можно классифицировать нанокластеры и наноструктуры?

- по способу получения
- по структуре
- по типу материалов
- по типу взаимодействия между элементами кластеров и наноструктур

12. Что является основой молекулярных кластеров металлов?

- атомы металла
- остов из атомов металлов
- молекулярное ядро
- металлический остов, окруженный лигандами

13. Какой метод применяется для получения газовых безлигандных кластеров с размерами в сотни атомов?

- ячейка Кнудсена

- метод газовой агрегации
- метод сверхзвукового сопла
- метод агрегации дымов и туманов

14. Каким образом можно уменьшить размеры безлигандных кластеров металла в методе испарения в газовом потоком?

- уменьшить скорость потока аргона
- увеличить скорость потока аргона
- пропускание паров металла через охлаждаемое пространство
- уменьшить поток атомов металла

15. Какой из методов эрозии поверхности является наиболее контролируемым?

- облучение легкими ионами газов
- облучение тяжелыми ионами газов
- импульсная лазерная обработка (абляция)
- высокоинтенсивные лазерные пучки

16. За счет чего происходит сепарация кластеров по массам в методе стационарной масс-спектропии?

- за счет ионизации кластеров в электрическом поле
- за счет ионизации кластеров в продольном электрическом и магнитном полях
- по отношению массы к заряду при движении по кругу в магнитном поле
- по отношению массы к заряду при движении по кругу в магнитном и электрических полях

17. В чем основное отличие стационарного масс-спектрометра от времяпролетного масс-спектрометра?

- используется только электрическое поле

- используется только магнитное поле
- используются магнитное и электрические поля при линейном движении
- используется ускорение в электрическом поле при различных скоростях наночастиц и нанокластеров

18. Как классифицируются коллоидные кластеры по отношению к жидкой фазе?

- лиофильные и гидрофобные
- гидрофильные и лиофобные
- гидрофильные и гидрофобные
- лиофильные и лиофобные

19. Какие наноструктуры возникают в растворах с участием поверхностно активных веществ (ПАВ) независимо от концентрации ПАВ?

- мономеры
- димеры
- ассоциаты (мицеллы)
- ламелярные мицеллы

20. Можно ли использовать мицеллы для получения твердых нанокластеров?

- нельзя
- можно, используя обратные мицеллы
- можно, используя прямые мицеллы
- можно, используя обратные мицеллы с содержанием разных веществ (А и В)

21. Какими методами можно синтезировать получение твердых нанокластеров?

- перемалывание в мельницах
- кристаллизация из порошков
- кристаллизация аморфных сплавов
- фотохимические реакции

22. Можно ли в пористой матрице сформировать нанокластеры? И если да, то как?

- нет, нельзя
- можно
- можно, за счет проведения химических реакций в жидкой или газообразной фазах
- можно, за счет проведения химических реакций в твердой фазе

23. Что такое кластерный кристалл?

- не существует
- кристаллизуются молекулярные кристаллы за счет слабых ван-дер-Ваальсовых сил
- кристаллизуются молекулярные кристаллы за счет слабых ван-дер-Ваальсовых сил и водородных связей
- кристаллизуются молекулярные кристаллы за счет сильной связи

24. Какими методами получают компактированные наносистемы и нанокомпозиты?

- методом прессования порошков
- магнито-импульсное прессование
- метод прессования порошков с последующим спеканием

25. Какой размерностью обладают тонкие наноструктурированные пленки?

- трехмерной
- одномерной

- квазидвумерной
- двумерной

26. Что положено в основу реализации метода химического парового осаждения?

- транспорт газов
- транспорт газов носителей
- процессы разложения исходных соединений на подложке
- процессы разложения исходных соединений на подложке с участием катализатора

27. Что является результатом применения технологии Ленгмюра-Блоджет?

- монослои ПАВ
- нанопленки
- организованные нанопленки с регулируемым числом слоев
- полимерные нанопленки

28. Какой из методов приводит к росту ориентированных углеродных нанотрубок?

- дуговой разряд с графитовыми электродами в среде гелия
- лазерная абляция графита и осаждение на медный охлаждаемый коллектор
- каталитическое разложением углеводородов на металлическом катализаторе
- каталитическое разложением углеводородов на матрице с кластерами металла в порах

29. Основные особенности зонной структуры графена - нового полупроводника

- двумерный слой углерода с гексагональной структурой

- полная симметрия валентной зоны и зоны проводимости с малой шириной запрещенной зоны
- полная симметрия валентной зоны и зоны проводимости с нулевой шириной запрещенной зоны
- линейная дисперсия валентной зоны и зоны проводимости с нулевой шириной запрещенной зоны

30. Можно ли использовать узкие слои графена для создания полевого транзистора? Да, нет, почему?

- нельзя, при длине канала менее 10 нм наступает туннелирование электронов
- можно, если обеспечить ненулевую ширину запрещенной зоны
- нельзя, потому что при нулевой ширине запрещенной зоны будет большой ток в закрытом состоянии.

## Тема 2. Поверхность твердых тел. Микроскопические аспекты

1. Что позволяет осуществлять метод молекулярных орбиталей?

- позволяет конструировать химические связи между молекулами
- позволяет конструировать из атомов молекулы, нанокластеры, наночастиц
- позволяет конструировать химические связи и описывать образование молекул, нанокластеров, наночастиц из атомов
- формирует из атомных орбиталей молекулярные орбитали

2. Какие типы орбиталей формируются из атомарных орбиталей?

- связывающие орбитали
- несвязывающие и связывающие орбитали
- разрыхляющие и связывающие орбитали

- связывающие, несвязывающие и разрыхляющие орбитали
3. Какая зависимость наблюдается между координационным числом и энергией связи между атомами на поверхности монокристалла?
- уменьшается координационное число и уменьшается энергия связи
  - уменьшается координационное число и увеличивается энергия связи
  - нет прямой зависимости
  - увеличивается координационное число и увеличивается энергия связи
4. Какие из веществ можно отнести к высокодисперсным или высокопористыми системами?
- аморфный кремний
  - силикогель
  - пористый кремний
  - корунд
5. Какой средний диаметр и объем пор в цеолитах «А» и «В»?
- $d=1.5$  нм,  $V=1.1$  нм<sup>3</sup>
  - $d=1.14$  нм,  $V=0.77$  нм<sup>3</sup>
  - $d=1.0$  нм,  $V=0.93$  нм<sup>3</sup>
  - $d=0.95$  нм,  $V=0.80$  нм<sup>3</sup>
6. Какой из основных параметров поверхности изменяется при адсорбции ионов металла?
- валентность ионов
  - координация атомов на поверхности
  - оптические свойства системы
  - число кластеров

7. В чем проявляются отличия между атомами (кластерами) и слоем (и более) атомов металлов или их оксидов?

- в структуре
- в зонной и фононной структурах
- не отличаются
- отличаются, но слабо

8. К какому виду материалов относятся оксиды и сульфиды металлов?

- металл
- полупроводники
- полуметаллы
- диэлектрики

9. В каком диапазоне энергий ниже уровня Ферми лежат уровни поверхностных состояний для ряда металлов (W, Pt, Rh, Pd, Ir)?

- 0.1 - 0.2 эВ
- 0.2 - 0.3 эВ
- 0.3 – 0.4 эВ
- 0.4 – 0.5 эВ

10. За счет чего возникает магнитное упорядочение в 3d- 4f-металлах?

- неравномерное заполнение s-, d- и f-орбиталей
- уровень Ферми при заполнении уровней энергии электронами лежит в области d-(f-) состояний
- уровень Ферми при заполнении уровней энергии электронами лежит в области s-(p-) состояний
- упорядочение возникает при полном заполнении d- и f-состояний

11. Между какими объектами в твердом теле наблюдается обменное взаимодействие?

- между атомами
- между электронами
- между спинами атомов
- между спинами электронов

12. Как влияет поверхность или отдельные атомы на поверхности на величину обменного взаимодействия (ОВ)?

- увеличивает ОВ
- уменьшает ОВ
- не влияет на ОВ
- снижает до нуля ОВ на поверхности

13. Какие типы адсорбции атомов существуют?

- физическая и механическая
- физическая и ван-дер-ваальсовая
- физическая и химическая
- механическая и химическая

14. Что происходит с изобарой адсорбции при увеличении температуры при переходе от физической к химической адсорбции?

- происходит изменение наклона изобары
- происходит переход с одной изобары на другую
- наклон изобары не изменяется
- происходит возврат к начальной изобаре после понижения температуры

15. Что можно определить из вида изотермы адсорбции?

- физический тип адсорбции
- образование мономолекулярного слоя
- точку перехода от монослойной к многослойной адсорбции
- химический тип адсорбции

16. Что происходит при гетерогенном катализе?

- увеличение потенциального барьера реакции
- уменьшение потенциального барьера реакции
- ускорение химической реакции
- замедление химической реакции

### Тема 3. Термодинамика поверхностей и границ раздела

1. Что описывает первый закон термодинамики?

- изменение внутренней энергии системы
- закон сохранения энергии
- совершенную работу
- изменение тепловой работы

2. Что описывает второй закон термодинамики,

- описывает часть энергии, превращаемой в работу при постоянной температуре
- описывает часть внутренней энергии, превращаемой в работу при постоянном давлении
- описывает часть внутренней энергии, превращаемой в работу при постоянной температуре
- описывает часть внутренней энергии, превращаемой в работу при постоянном давлении и постоянной температуре

3. Что такое свободная энергия Гиббса?

- изохорно-изобарный потенциал
- изохорно-изотермический потенциал
- изобарно-изотермический потенциал
- изобарно-изохорный потенциал

4. Что такое энергия Гельмгольца?

- изохорно-изобарный потенциал
- изохорно-изотермический потенциал
- изотермически-изобарный потенциал
- изобарно-изотермический потенциал

5. Что является критерием самопроизвольно протекающего процесса?

- увеличение внутренней энергии
- уменьшение внутренней энергии
- уменьшение свободной энергии Гиббса
- увеличение свободной энергии Гиббса

6. Какой из методов используется для исследования химических процессов?

- максимизация свободной энергии Гиббса
- минимизация свободной энергии Гиббса
- минимизация свободной энергии Гиббса и Гельмгольца
- усреднение свободной энергии Гиббса и Гельмгольца

7. Какие типы параметров и их комбинаций используют для описания работы системы, включая химические?

- интенсивные параметры и их произведение
- интенсивные и экстенсивные параметры и их сумма
- интенсивные и экстенсивные параметры и их произведение
- экстенсивные параметры и их произведение

8. Как определить химический потенциал индивидуального вещества?

- определяется мольным изменением свободной энергии Гиббса при постоянном давлении и температуре
- определяется изменением свободной энергии Гиббса при постоянном давлении
- определяется изменением свободной энергии Гиббса при

постоянном давлении и температуре

- определяется мольным изменением свободной энергии Гельмгольца при постоянном давлении и температуре

9. Каким термодинамическим параметром описывается поверхностное натяжения для твердых тел?

- обратимая работа по созданию новой поверхности
- работа по деформированию поверхности твердого тела
- необратимая работа по деформации поверхности твердого тела
- необратимая работа по созданию новой поверхности

10. Как изменяется энергия поверхности оксида кремния и его химическая реакционная способность после скола на воздухе?

- образуется высокоэнергетическая и реакционноспособная поверхность, чья энергия понижается за счет адсорбции кислорода из воздуха
- образуется реакционноспособная поверхность, чья энергия повышается за счет адсорбции кислорода из воздуха
- образуется низкоэнергетическая поверхность, чья энергия повышается за счет адсорбции кислорода из воздуха
- образуется низкоэнергетическая и реакционноспособная поверхность, чья энергия повышается за счет адсорбции кислорода из воздуха

11. За счет чего можно уменьшить энергию интерфейса двух различных фаз?

- энергия интерфейса всегда меньше, чем сумма отдельных энергий двух фаз за счет существования энергии притяжения между фазами
- путем введения дополнительной смачивающей компоненты в твердой фазе

- путем введения дополнительной смачивающей компоненты в жидкой фазе
- путем введения химического взаимодействия межфазных границ

12. Возможно ли зарождение и рост нанокластеров из отдельных атомов в пористых матрицах из жидкой фазы и если да, то за счет изменения каких термодинамических параметров?

- нет
- да, за счет изменения концентрации и химического потенциала
- да, за счет изменения температуры и свободной энергии Гиббса
- да, за счет проведения химической реакции в поре

13. Существует ли понятие критический зародыш и, если да, то от чего зависит его минимальный размер?

- нет
- да, зависит от температуры жидкости в поре
- да, зависит от концентрации пересыщенного раствора
- да, зависит от размера поры

14. От чего зависит предельный размер нанокластера, формирующегося в поре?

- не зависит ни от чего
- зависит от концентрации материала в растворе в поре
- зависит от размера поры
- зависит от концентрации материала в растворе в поре и угла смачивания в поре

15. Возможно ли образование более одного нанокластера в поре, и если да, то от чего это зависит?

- невозможно
- возможно, если возрастает размер поры

- возможно, если возрастает размер поры и пора не смачивается раствором

- возможно, если возрастает размер поры и пора смачивается раствором

16. Возможно ли образование твердотельных кластеров, и если да, то за счет каких процессов?

- нет

- да, за счет химических реакций в твердой фазе

- да, за счет химических реакций в твердой фазе, за счет механохимических реакций

- да, за счет химических реакций в твердой фазе, за счет механохимических реакций и путем воздействия высоких давлений со сдвигом

17. Какой фактор является ограничением при образовании твердотельных кластеров в маточной среде при разложении солей или комплексов металлов?

- температура

- подвижная активная реакционная среда

- диффузионное ограничение маточной среды

- концентрация маточной среды

18. Какие стадии предшествуют спеканию кластеров при термическом разложении оксалата железа?

- образование зародышей и их рост

- образование зародышей, их рост до максимального размера без взаимодействия

- образование зародышей, их рост до максимального размера с последующим началом взаимодействия

- образование зародышей, их рост до максимального размера, спекание и формирование системы сильно взаимодействующих кластеров (нанокомпозита)

19. От чего зависит структура границ раздела в компактных наноматериалах?

- от взаимной ориентации соседних зерен
- от типа межатомных взаимодействий
- от структуры дефектов
- от взаимной ориентации соседних зерен и типа межатомных взаимодействий

20. Сколько типов дефектов и каких содержат границы раздела компактных наноматериалов?

- 2, отдельные дефекты и вакансии
- 3, отдельные вакансии, агломераты вакансий и большие поры
- 4, отдельные вакансии, агломераты вакансий, нанопоры и большие поры
- 3, отдельные вакансии, нанопоры и большие поры

#### Тема 4. Кластерные модели

1. Можно ли использовать для кластеров понятие фононов, определяющих динамику твердого тела (да, нет, почему)?

- да, потому что кристаллическая решетка в кластере сохраняется
- нет, потому что в кластере есть поверхность, поэтому нарушается периодичность
- нет, потому что на поверхности периодичность другая и плоская волна не описывает колебания
- нет, потому что кластер не является строго периодическим из-за влияния поверхности и фонон нельзя представить плоской волной

с заданными энергией и волновым вектором

2. Можно ли нанокластер считать гигантской молекулой с  $3N$  степенями свободы, и если да, то, как описать весь спектр колебаний в нем?

- нет, нельзя
- можно, если найти все собственные частоты колебаний
- можно, если найти все собственные частоты колебаний и собственные векторы колебаний
- можно, если найти все собственные векторы колебаний

3. Что позволяет охарактеризовать среднеквадратичное смещение атомов в нанокластере?

- усредненное число атомных колебаний
- плотность фононных состояний
- однородность колебаний всех атомов нанокластера
- неоднородность колебаний всех атомов нанокластера

4. Как соотносятся связь атомов кластера на поверхности и частота их колебаний?

- атомы кластера на поверхности сильнее связаны с кристаллической решеткой и поэтому частоты их колебаний больше
- атомы кластера на поверхности слабее связаны с кристаллической решеткой и поэтому частоты их колебаний меньше
- атомы кластера на поверхности слабее связаны с кристаллической решеткой и поэтому частоты их колебаний больше
- атомы кластера на поверхности сильнее связаны с кристаллической решеткой и поэтому частоты их колебаний меньше

5. Какие различия в колебательном спектре будут наблюдаться между поверхностным слоем атомов и атомами внутреннего ядра?

- различия не наблюдаются
- среднеквадратичное смещение атомов в поверхностном слое будет меньше, чем во внутреннем ядре

- среднеквадратичное смещение атомов в поверхностном слое будет больше, чем во внутреннем ядре

- характерная частота колебаний атомов в поверхностном слое будет больше, чем во внутреннем ядре

6. Какие параметры связывает критерий Линдемманна для кластеров?

- частоты колебаний атомов в кластере

- частоты колебаний атомов в поверхностном слое и во внутреннем ядре

- предельные среднеквадратичные колебания атомов в кластере с температурой его плавления

- среднеквадратичные колебания атомов в кластере с максимальным изменением расстояния атомов в расплавленном состоянии

7. Что является особенностью плавления нанокластеров?

- нет различий

- разные температуры плавления поверхностного слоя и внутреннего ядра кластера

- наличие промежуточной области, отвечающей существованию одновременно и твердого, и жидкого состояний

- температура плавления поверхностного слоя больше, чем температура плавления внутреннего ядра кластера

8. В чем заключается основная идея термодинамической модели кластера?

- в расчете разности свободных энергий кластера в жидком и твердом состояниях

- в минимизации разности свободных энергий кластера в жидком и твердом состояниях

- в определении критического размера кластера, отвечающего переходу из твердого состояния в жидкое

- в определении максимального размера кластера, отвечающего переходу из твердого состояния в жидкое

9. Зависит ли температура плавления кластера от его размера, и если как, то поясните?

- не зависит

- зависит, но слабо

- зависит, понижается температура плавления при уменьшении размера кластера

- зависит, понижается температура плавления при увеличении размера кластера

10. Равны ли температуры плавления и замерзания для кластеров (да, нет, почему)?

- равны, как в объеме

- не равны, поскольку кластеры обладают повышенной подвижностью в промежуточной области температур

- не равны, поскольку кластеры обладают пониженной подвижностью в промежуточной области температур

11. В чем разница по характерным модам и частотам колебаний между твердым телом и жидкостью?

- жидкость неупруга, а твердое тело упруго

- податливость жидкости предполагает наличие мягких мод атомного движения

- твердое тело обладает упругостью под действием довольно значительных сил до определенного предела

- Твердое тело обладает плотностью состояний с высокими частотами, а жидкое тело – с более низкими частотами между состояниями и мелкими потенциальными ямами.

12. Угловые и радиальные корреляционные функции, за что они отвечают для твердых тел и жидкостей?

- это один из типов химических характеристик

- помогают идентифицировать переход из твердого в жидкое состояние вещества

- характеризуют переход из кристаллического в аморфное состояние

- отвечают за ближайших соседей

13. Что такое состояние «слякоти» для нанокластеров?

- это сосуществование твердого и жидкого состояний нанокластеров

- температура, при которой одновременно есть твердое и жидкое состояние нанокластера

- свободная энергия Гельмгольца для жидкого и твердого состояний нанокластеров

- статический режим существования нанокластеров в двух состояниях

14. От чего зависит свободная энергия Гельмгольца в нанокластере?

- от свободной энергии

- от свободной энергии и энтропии

- от изменения свободной энергии и изменения энтропии

- от изменения свободной энергии и температуры

15. Как температуры влияет на свободную энергию и энтропию кластера?

- при низких температурах внутренняя энергия определяется колебательными и вращательными уровнями твердого тела

- при низких температурах внутренняя энергия определяется колебательными уровнями твердого тела

- при высоких температурах определяющую роль играет разупорядоченность движений (энтропийный фактор)

- при высоких температурах повышается внутренняя энергия и энтропия

16. Для изучения динамики кластера вводится ряд параметров - статические и динамические. Определите, какие из параметров относятся к динамическим?

- средняя кинетическая энергия и относительная среднеквадратичная флуктуация длины связей
- средняя кинетическая энергия, корреляционный спектр и нормализованная автокорреляционная функция скорости
- относительная среднеквадратичная флуктуация длины связей и среднеквадратичное смещение атомов в кластере
- среднеквадратичное смещение атомов в кластере, корреляционный спектр и нормализованная автокорреляционная функция скорости

17. Какая величина служит в качестве компьютерной характеристики для диагностики поведения кластера в подходе к состоянию плавления?

- среднеквадратичное отклонение длины связи от средней величины
- среднеквадратичное смещение атомов в кластере
- относительная среднеквадратичная флуктуация длины связей
- средняя кинетическая энергия атомов в кластере

18. Что такое фрактальные кластеры, и какое их основное свойство?

- самоорганизующиеся наноструктуры с упорядоченной структурой
- самоорганизующиеся наноструктуры с рыхлой надмолекулярной структурой
- упорядоченные наноструктуры с упорядоченной структурой
- упорядоченные наноструктуры с рыхлой надмолекулярной структурой

19. Чем отличается фрактальная размерность от размерности

эвклидова пространства?

- они одинаковы
- эвклидова размерность определяется целыми числами, а фрактальная размерность – рациональными числами
- эвклидова размерность определяется целыми числами, а фрактальная размерность – иррациональными числами
- эвклидова размерность определяется целыми числами, а фрактальная размерность – дробными числами

20. Какие модели и сколько используются для описания формирования фрактальных кластеров?

- 2, модели диффузионно-лимитируемой агрегации и кластер-кластерной агрегации
- 2, модели диффузионно-лимитируемой агрегации и кластерной агрегации с ограничением реакционной способности
- 3, модели диффузионно-лимитируемой агрегации, кластер-кластерной агрегации и кластерной агрегации с ограничением реакционной способности
- 2, кластер-кластерной агрегации и кластерной агрегации с ограничением реакционной способности

21. Сколько и какие существуют моделей кластера для расчета его электронной структуры?

- 2, модель квазиатома и кластерная модель по принципу организации нуклонов в ядре
- 2, модель квазиатома и оболочечная модель кластера
- 3, модель квазиатома, кластерная модель по принципу организации нуклонов в ядре и оболочечная модель кластера
- 2, кластерную модель по принципу организации нуклонов в ядре и оболочечная модель кластера

22. Как строится структурная модель кластера, и для каких кластеров она применима?

- на основе структурной формулы для кубической решетки и для молекулярных (лигандных) кластеров металлов

- на основе структурной формулы для икосаэдра и для металлических кластеров, молекулярных кластеров, а также кластеров инертных газов

- на основе структурной формулы для икосаэдра и для безлигандных кластеров металлов

- на основе структурной формулы для кубической решетки и для безлигандных кластеров металлов

## **Тема 5. Физические и химические свойства неорганических нанообъектов**

1. Какое суммарное число валентных электронов должно быть в молекулярном кластере металла с одним атомом металла для обеспечения его стабильности?

- 16

- 18

- 24

- 36

2. Что следует ожидать при уменьшении размеров кластера до 1-3 нм в его электронной структуре и как эта особенность проявляется на вольт-амперных характеристиках (ВАХ)?

- квазидискретные уровни энергий электронов и перегибы на ВАХ

- дискретные уровни энергий электронов и одноэлектронные переходы

- делокализованные состояния и отсутствие особенностей на

## ВАХ

- дискретные уровни энергий электронов и ступеньки на ВАХ при снижении температуры

3. Как магнитная восприимчивость кластеров палладия зависит от четности/нечетности количества электронов в них?

- для четного количества электронов магнитная восприимчивость растет, а для нечетного – падает

- для нечетного количества электронов магнитная восприимчивость растет, а для четного – падает

- для четного количества электронов магнитная восприимчивость падает, а для нечетного – растет

- магнитная восприимчивость не зависит от четности/нечетности количества электронов

4. Зависит ли теплоемкость металлических молекулярных кластеров от размеров, и если зависит, то как

- не зависит

- зависит, наблюдается линейная зависимость от уменьшения размера кластера

- зависит, наблюдается кубическая зависимость от температуры при уменьшении размера кластера

- зависит, наблюдается квадратичная зависимость от температуры при уменьшении размера кластера

5. Что является структурной единицей молекулярных кластеров на основе оксидов металлов?

- тетраэдры

- октаэдры

- полиэдры

- пентагональные бипирамиды

6. Что такое супрамолекулярная организация кластера на основе молибдена и железа?

- объемная сетчатая структура кластера
- плоская сетчатая структура кластера
- объемная кольцеобразная структура кластера
- плоская кольцеобразная структура кластера

7. Что собой представляют гигантские кольцевые кластеры, и какими химическими свойствами они обладают?

- кластеры обладают супрамолекулярной структурой, оформленной в виде кольца, и обладают гидрофильной поверхностью для каталитических свойств

- кластеры обладают супрамолекулярной структурой, оформленной в виде кольца со встроенными нанометровыми плоскостями, и обладают гидрофильной поверхностью для каталитических свойств

- кластеры обладают супрамолекулярной структурой, оформленной в виде кольца, и обладают гидрофобной поверхностью

- кластеры обладают супрамолекулярной структурой, оформленной в виде кольца со встроенными нанометровыми плоскостями, и обладают гидрофильной поверхностью для фотохимических свойств

8. Каким образом строятся гигантские сферические кластеры (кеплераты), и что они позволяют осуществлять?

- молекулярные кластеры оксидов металла с центральной точкой, вокруг которой располагаются атомы кластера

- молекулярные кластеры оксидов металла с симметрией

икосаэдра с 12 вершинами и пентагональными фрагментами

- молекулярные кластеры оксидов металла с симметрией икосаэдра с 12 вершинами и пентагональными фрагментами, которые служат для образования более крупных наноструктур

- молекулярные кластеры оксидов металла с симметрией икосаэдра с 12 вершинами и пентагональными фрагментами, которые служат для проведения каталитических реакций при синтезе

9. За счет внедрения каких атомов металла в гигантские кеплератные кластеры можно добиться увеличения магнитной восприимчивости и ферро- или ферримагнитных свойств?

- меди
- железа
- алюминия
- хрома

10. За счет внедрения каких атомов металла в гигантские кеплератные кластеры можно добиться увеличения электрической проводимости?

- хрома
- алюминия
- меди
- ванадия

11. Для каких кластеров существует механизм квантового туннелирования, и в чем заключается его механизм?

- для металлического молекулярного кластера за счет перехода между квантовыми уровнями в сильном магнитном поле при комнатной температуре

- для оксометаллического молекулярного кластера за счет туннелирования между квантовыми уровнями в сильном магнитном поле при гелиевой температуре

- для супрамолекулярного кластера термоактивированный переход может происходить за счет суперпарамагнетизма при гелиевой температуре

- для кеплератного кластера термоактивированный переход может происходить за счет суперпарамагнетизма при гелиевой температуре

12. Какие типы кластеров обладают полупроводниковыми свойствами и в чем они могут проявляться?

- оксометаллические и халькогенидные кластеры с размерами 1-3 нм обладают полупроводниковыми свойствами, что обеспечивает излучение из них

- халькогенидные кластеры с размерами 3-5 нм обладают полупроводниковыми свойствами, что обеспечивает излучение из них

- металлического молекулярного кластера с размерами 1-3 нм обладают полупроводниковыми свойствами, что обеспечивает излучение из них

- кластеры с супрамолекулярной структурой и размерами 3-5 нм обладают полупроводниковыми свойствами, что обеспечивает излучение из них

13. Какое условие должно выполняться для того, чтобы безлигандные металлические кластеры оставались устойчивыми?

- размер ядра кластера должен составлять от 1 нм до 2 нм

- количество атомов металла в кластере должно быть более 36

- число атомов металла в кластере должно определяться магическими цифрами

- количество атомов металла в кластере должно быть более 66

14. Кластеры щелочных металлов, обладающие одним s-электроном в каждом атоме поверх заполненных электронных оболочек, обладают рядом интересных оптических свойств, каковы они?

- усиление поглощения света

- усиление резонансного поглощения света

- усиление излучения света

- усиление резонансного излучения света

15. От чего зависят и чем определяются магнитные свойства безлигандных кластеров переходных металлов?

- от наличия электронов на d-оболочках кластера и геометрического фактора (плотности упаковки атомов)

- от наличия электронов на d-оболочках кластера и формирования d-зоны проводимости и обменного взаимодействия

- от способности атомов в кластере находиться в разных окислительных состояний

- от наличия электронов на d-оболочках кластера и величины их магнитного момента в кластере

16. Какие последовательности числа атомов в малых углеродных кластерах обеспечивают их устойчивость?

- 6, 10, 14, 18 и 22

- 8, 12, 16, 20 и 24

- 7, 11, 15, 19 и 23

- 5, 9, 13, 17 и 21

17. Какие последовательности числа атомов в кольцевых углеродных кластерах обеспечивают их устойчивость?

- 6, 10, 14, 18 и 22

- 11, 15, 19 и 23

- 12, 16, 20 и 24

- 10, 14, 18 и 22

18. Сколько атомов углерода входит в минимальный фуллерен, и какое количество атомов углерода входит в наиболее устойчивый и распространенный фуллерен?

- 22, 60

- 20, 70

- 20, 60

- 24, 70

19. Что собой представляет графен и каковы его уникальные свойства?

- двойной слой монокристаллического углерода, обладающий малой эффективной массой, высокой подвижностью носителей и нулевой шириной запрещенной зоны

- монослой монокристаллического углерода, обладающий нулевой эффективной массой, линейной дисперсией зон валентной и проводимости и нулевой шириной запрещенной зоны

- монослой монокристаллического углерода, обладающий малой эффективной массой, квазилинейной дисперсией зон валентной и проводимости и нулевой шириной запрещенной зоны

- монослой монокристаллического углерода, обладающий малой эффективной массой, нелинейной дисперсией зон валентной и проводимости и ненулевой шириной запрещенной зоны

20. Что представляют собой фуллериты и какие их структуры существуют при разных температурах и давлениях?

- фуллериты формируются из фуллеренов в твердой фазе и могут кристаллизоваться в две фазы: орторомбическую и тетрагональную

- фуллериты формируются из фуллеренов в твердой фазе и могут кристаллизоваться в три фазы: димерную, орторомбическую и тетрагональную

- фуллериты формируются из фуллеренов в твердой фазе и могут кристаллизоваться в две фазы: димерную и тетрагональную

- фуллериты формируются из фуллеренов в твердой фазе и могут кристаллизоваться в две фазы: димерную и тетрагональную

21. Какие типы и сколько углеродных нанотрубок существует?

- однослойные и многослойные нанотрубки трех типов: кресло, зигзаг и нанотрубка с индексами хиральности

- многослойные нанотрубки трех типов: кресло, зигзаг и нанотрубка с индексами хиральности

- однослойные нанотрубки двух типов: кресло и зигзаг

- однослойные и многослойные нанотрубки двух типов: зигзаг и нанотрубка с индексами хиральности

22. Каково сопротивление однослойных углеродных нанотрубок с металлической проводимостью, и какой механизм переноса носителей за него ответственен?

- 200 Ом и диффузионный механизм переноса носителей

- 3000 Ом и баллистический механизм переноса заряда

- 2000 Ом и диффузионный механизм переноса носителей

- 500 Ом и баллистический механизм переноса заряда

23. В каком качестве могут быть использованы вертикальные углеродные нанотрубки

- в качестве проводящего материала
- в качестве источников электронной эмиссии
- в качестве источников оптического излучения
- в качестве антенн

## Тема 6. Магнитные свойства наноструктур

1. От каких параметров структуры и типов взаимодействия зависят магнитные свойства наноструктур?

- от размерных эффектов и вклада поверхности
- от размерных эффектов и межкластерных взаимодействий
- от вклада поверхности, межкластерного взаимодействия и межкластерной организации
- от вклада поверхности, размерных эффектов, межкластерного взаимодействия и межкластерной организации

2. При каких размерах кластеров начинает проявляться суперпарамагнетизм в магнитных наноструктурах?

- 1-10 нм
- 10-20 нм
- 20-30 нм
- 30-50 нм

3. В чем проявляется явление суперпарамагнетизма?

- в тепловом движении магнитных кластеров
- в тепловых флуктуациях кластеров в направлении магнитного момента
- в движении магнитного момента кластера как целого
- неизменности магнитного момента кластеров

4. Вдоль какого направления происходит ориентация магнитного момента кластера и зависит ли его величина от магнитной анизотропии?

- вдоль оси трудного намагничивания, не зависит от магнитной анизотропии

- вдоль оси легкого намагничивания, зависит от магнитной анизотропии

- вдоль оси трудного намагничивания, зависит от магнитной анизотропии

- вдоль оси легкого намагничивания, не зависит от магнитной анизотропии

5. В чем сходство и в чем разница магнитных характеристик парамагнитного газа молекул и магнитных нанокластеров по отношению к воздействию температуры?

- в газе в результате тепловых флуктуаций изменяется ориентация самих молекул вместе с магнитными моментами, а магнитные нанокластеры слабо сдвигаются со сменой ориентация их магнитного момента

- в газе в результате тепловых флуктуаций изменяется ориентация самих молекул но магнитные моменты не изменяются, а магнитные нанокластеры остаются неподвижными, но меняется ориентация их магнитного момента

- в газе в результате тепловых флуктуаций изменяется ориентация самих молекул вместе с магнитными моментами, а магнитные нанокластеры остаются неподвижными, но меняется ориентация их магнитного момента

- особых различий не наблюдается

6. Как влияет внешнее магнитное поле на намагниченность охлаждаемого суперпарамагнетика?

- усиливает тепловые флуктуации при критической температуре

- уменьшает тепловые флуктуации при критической температуре

- прекращает тепловые флуктуации при критической температуре

- сохраняет ферромагнитное упорядочение

### **Требования к проведению тестирования и представлению материалов (результатов):**

Студенты получают на руки лист с контрольными заданиями, письменно отмечают правильные ответы, подписывают лист и отдают преподавателю.

На контрольную работу дается 15 минут. Во время выполнения контрольной работы студент не имеет права пользоваться вспомогательной литературой, электронными устройствами и рабочей тетрадью.

### **3. Вопросы для собеседования:**

1. Классификация нанообъектов: Молекулярные кластеры. Газовые безлигандные кластеры. Источники излучения кластеров. Масс-спектрометры и детектирование кластеров.
2. Структура поверхности и межфазных границ раздела.
3. Классификация нанообъектов: Коллоидные кластеры. Твердотельные нанокластеры и наноструктуры.

4. Поверхность твердых тел: Примесные атомы на поверхности.
5. Классификация нанобъектов: Матричные нанокластеры и супрамолекулярные наноструктуры.
6. Атомные и молекулярные орбитали.
7. Классификация нанобъектов: Кластерные кристаллы и фуллериты.
8. Роль границ раздела фаз в формировании свойств наноматериалов.
9. Классификация нанобъектов: Компактированные наносистемы и нанокompозиты.
10. Поверхность твердых тел: Электронные и магнитные свойства поверхности.
11. Классификация нанобъектов: Тонкие наноструктурированные пленки.
12. Пористые материалы и фотонные кристаллы.
13. Классификация нанобъектов: Углеродные нанотрубки. Графен и его свойства.
14. Молекулярные лигандные кластеры металлов. Свойства металлических молекулярных кластеров.
15. Поверхность монокристаллов, нанокластеров и пористых сорбентов.
16. Кластеры на основе оксидов металлов. Свойства оксометаллических молекулярных кластеров.
17. Поверхность твердых тел: Атомные и молекулярные орбитали.
18. Фуллериты и углеродные нанотрубки (электронные свойства и приборные применения).
19. Химический потенциал. Свободная энергия Гиббса и свободная энергия Гемгольца.
20. Малые углеродные кластеры.
21. Формирование фуллеренов. Фуллерены и их свойства.

22. Термодинамика поверхности и межфазных границ.
23. Безлигандные металлические кластеры и их свойства: кластеры щелочных металлов и серебра.
24. Твердотельные нанокластеры и наноструктуры (синтез и механические и тепловые свойства).
25. Зарождение и рост нанокластеров в нанопорах вещества.
26. Поверхность твердых тел: Примесные атомы на поверхности.
27. Аморфные неорганические наноструктуры.
28. Зарождение и рост кластеров на основе твердотельных реакций.
29. Безлигандные металлические кластеры и их свойства: кластеры алюминия, кластеры ртути, кластеры переходных металлов.
30. Микроскопическая модель внутрикластерной атомной динамики.
31. Термодинамическая модель кластера.
32. Квантово-статистическая модель.
33. Компьютерные модели кластеров.
34. Фрактальные модели кластеров.
35. Оболочечные модели кластера.
36. Структурная модель кластера.
37. Оптические и электрические свойства наноструктур: оптические свойства наносистем, электропроводность наноструктур.
38. Магнитные свойства наноструктур: суперпарамагнетизм, намагниченность нанокластеров и наноструктур,
39. Магнитные свойства наноструктур: квантовое магнитное туннелирование.
40. Магнитные свойства наноструктур: магнитные фазовые переходы в наносистемах с изолированными кластерами и в наноструктурах.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Физико-химия**

## **нанокластеров и наноструктур»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физико-химия нанокластеров и наноструктур» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Типовые тестовые задания**

1. Принцип «сверху-вниз» в микроэлектронике, что это такое?

- движение от большого к малому
- возьми камень и отсеки все лишнее
- уменьшение размеров активных и пассивных элементов в интегральных схемах
- уменьшение размеров транзисторов и диодов в интегральных схемах (ИС)

2. Что на фундаментальном уровне обеспечивает развитие наноэлектроники?

- уменьшение размеров активных элементов ИС до десятков и единиц нанометров
- уменьшение размеров пассивных элементов ИС до десятков и единиц нанометров
- изменение активных и пассивных элементов ИС до десятков и единиц нанометров
- сохранение физических, электрических и оптических свойств устройств наноэлектроники

3. Какие из материалов (объектов) природы (неограниченной и органической) и техники можно отнести к наноматериалам?

- раковины моллюсков, скелет глубоководной морской губки
- минералы
- сталь углеродистая
- сталь булатная

4. Как можно охарактеризовать принцип «снизу-вверх»?

- движение от малого к большому
- неорганический синтез
- органический синтез
- принцип самоорганизации

5. Что является объектами нанохимии?

- тела с размерами 10-20 нм
- объекты, у которых размеры соизмеримы с радиусом действия межатомных сил
- тела с размерами 0.1-10 нм
- тела с размерами больше радиуса действия межатомных сил

6. Какие конкретные объекты и частицы можно отнести к изучаемым нанохимией?

- кристаллы
- наноструктурированные пленки
- фуллерены, мицеллы
- гели

7. Что из перечисленных нанотел и систем являются физико-химическими наносистемами?

- наночастицы в матрице
- нанокристаллы неорганических веществ
- аэрозоли, коллоидные растворы, золи
- молекулы белков, тубулены, фуллерены

8. Как можно классифицировать нанокластеры и наноструктуры?

- по способу получения
- по структуре
- по типу материалов

- по типу взаимодействия между элементами кластеров и наноструктур

9. Что является основой молекулярных кластеров металлов?

- атомы металла

- остов из атомов металл

- молекулярное ядро

- металлический остов, окруженный лигандами

10. Какой метод применяется для получения газовых безлигандных кластеров с размерами в сотни атомов?

- ячейка Кнудсена

- метод газовой агрегации

- метод сверхзвукового сопла

- метод агрегации дымов и туманов

11. За счет чего происходит сепарация кластеров по массам в методе стационарной масс-спектропии?

- за счет ионизации кластеров в электрическом поле

- за счет ионизации кластеров в продольном электрическом и магнитном полях

- по отношению массы к заряду при движении по кругу в магнитном поле

- по отношению массы к заряду при движении по кругу в магнитном и электрических полях

12. В чем основное отличие стационарного масс-спектрометра от времяпролетного масс-спектрометра?

- используется только электрическое поле

- используется только магнитное поле

- используются магнитное и электрические поля при линейном движении

- используется ускорение в электрическом поле при различных скоростях наночастиц и нанокластеров

13. Как классифицируются коллоидные кластеры по отношению к жидкой фазе?

- лиофильные и гидрофобные
- гидрофильные и лиофобные
- гидрофильные и гидрофобные
- лиофильные и лиофобные

14. Какие наноструктуры возникают в растворах с участием поверхностно активных веществ (ПАВ) независимо от концентрации ПАВ?

- мономеры
- димеры
- ассоциаты (мицеллы)
- ламелярные мицеллы

15. Можно ли использовать мицеллы для получения твердых нанокластеров?

- нельзя
- можно, используя обратные мицеллы
- можно, используя прямые мицеллы
- можно, используя обратные мицеллы с содержанием разных веществ (А и В)

16. Можно ли в пористой матрице сформировать нанокластеры? И если да, то как?

- нет, нельзя
- можно
- можно, за счет проведения химических реакций в жидкой или газообразной фазах
- можно, за счет проведения химических реакций в твердой фазе

17. Какими методами получают компактированные наносистемы и нанокомпозиты?

- методом прессования порошков
- магнито-импульсное прессование
- метод прессования порошков с последующим спеканием

18. Какой размерностью обладают тонкие наноструктурированные пленки?

- трехмерной
- одномерной
- квазидвумерной
- двумерной

19. Какой из методов приводит к росту ориентированных углеродных нанотрубок?

- дуговой разряд с графитовыми электродами в среде гелия
- лазерная абляция графита и осаждение на медный охлаждаемый коллектор
- каталитическое разложением углеводородов на металлическом катализаторе
- каталитическое разложением углеводородов на матрице с кластерами металла в порах

20. Основные особенности зонной структуры графена - нового полупроводника

- двумерный слой углерода с гексагональной структурой
- полная симметрия валентной зоны и зоны проводимости с малой шириной запрещенной зоны
- полная симметрия валентной зоны и зоны проводимости с нулевой шириной запрещенной зоны
- линейная дисперсия валентной зоны и зоны проводимости с нулевой шириной запрещенной зоны

21. Что позволяет осуществлять метод молекулярных орбиталей?

- позволяет конструировать химические связи между молекулами

- позволяет конструировать из атомов молекулы, нанокластеры, наночастиц
- позволяет конструировать химические связи и описывать образование молекул, нанокластеров, наночастиц из атомов
- формирует из атомных орбиталей молекулярные орбитали

22. Какие типы орбиталей формируются из атомарных орбиталей?

- связывающие орбитали
- несвязывающие и связывающие орбитали
- разрыхляющие и связывающие орбитали
- связывающие, несвязывающие и разрыхляющие орбитали

23. Какая зависимость наблюдается между координационным числом и энергией связи между атомами на поверхности монокристалла?

- уменьшается координационное число и увеличивается энергия связи
- нет прямой зависимости
- увеличивается координационное число и увеличивается энергия связи
- уменьшается координационное число и уменьшается энергия связи

24. Какие из веществ можно отнести к высокодисперсным или высокопористыми системами?

- аморфный кремний
- силикогель
- пористый кремний

Корунд

25. К какому виду материалов относятся оксиды и сульфиды металлов?

- металл
- полупроводники
- полуметаллы
- диэлектрики

26. За счет чего возникает магнитное упорядочение в 3d- 4f- металлах?

- неравномерное заполнение s-, d- и f-орбиталей
- уровень Ферми при заполнении уровней энергии электронами лежит в области d-(f-) состояний
- уровень Ферми при заполнении уровней энергии электронами лежит в области s-(p-) состояний
- упорядочение возникает при полном заполнении d- и f-состояний

27. Между какими объектами в твердом теле наблюдается обменное взаимодействие?

- между атомами
- между электронами
- между спинами атомов
- между спинами электронов

28. Какие типы адсорбции атомов существуют?

- физическая и механическая
- физическая и ван-дер-ваальсовая
- физическая и химическая
- механическая и химическая

29. Что происходит с изобарой адсорбции при увеличении температуры при переходе от физической к химической адсорбции?

- происходит изменение наклона изобары
- происходит переход с одной изобары на другую
- наклон изобары не изменяется
- происходит возврат к начальной изобаре после понижения температуры

30. Что можно определить из вида изотермы адсорбции?

- физический тип адсорбции
- образование мономолекулярного слоя
- точку перехода от монослойной к многослойной адсорбции

- химический тип адсорбции

31. Что происходит при гетерогенном катализе?

- увеличение потенциального барьера реакции
- уменьшение потенциального барьера реакции
- ускорение химической реакции
- замедление химической реакции

32. Что описывает первый закон термодинамики?

- изменение внутренней энергии системы
- закон сохранения энергии
- совершенную работу
- изменение тепловой работы

33. Что описывает второй закон термодинамики,

- описывает часть энергии, превращаемой в работу при постоянной температуре
- описывает часть внутренней энергии, превращаемой в работу при постоянном давлении
- описывает часть внутренней энергии, превращаемой в работу при постоянном давлении и постоянной температуре

34. Что такое свободная энергия Гиббса?

- изохорно-изобарный потенциал
- изохорно-изотермический потенциал
- изобарно-изотермический потенциал
- изобарно-изохорный потенциал

35. Что такое энергия Гельмгольца?

- изохорно-изобарный потенциал
- изохорно-изотермический потенциал
- изотермически-изобарный потенциал

- изобарно-изотермический потенциал

36. Что является критерием самопроизвольно протекающего процесса?

- увеличение внутренней энергии

- уменьшение внутренней энергии

- уменьшение свободной энергии Гиббса

- увеличение свободной энергии Гиббса

37. Какой из методов используется для исследования химических процессов?

- максимизация свободной энергии Гиббса

- минимизация свободной энергии Гиббса

- минимизация свободной энергии Гиббса и Гельмгольца

- усреднение свободной энергии Гиббса и Гельмгольца

38. Какие типы параметров и их комбинаций используют для описания работы системы, включая химические?

- интенсивные параметры и их произведение

- интенсивные и экстенсивные параметры и их сумма

- интенсивные и экстенсивные параметры и их произведение

- экстенсивные параметры и их произведение

39. Как определить химический потенциал индивидуального вещества?

- определяется изменением свободной энергии Гиббса при постоянном давлении

- определяется изменением свободной энергии Гиббса при постоянном давлении и температуре

- определяется мольным изменением свободной энергии Гиббса при постоянном давлении и температуре

- определяется мольным изменением свободной энергии Гельмгольца при постоянном давлении и температуре

40. Каким термодинамическим параметром описывается поверхностное

натяжения для твердых тел?

- обратимая работа по созданию новой поверхности
- работа по деформированию поверхности твердого тела
- необратимая работа по деформации поверхности твердого тела
- необратимая работа по созданию новой поверхности

41. От чего зависит предельный размер нанокластера, формирующегося в поре?

- не зависит ни от чего
- зависит от концентрации материала в растворе в поре
- зависит от размера поры
- зависит от концентрации материала в растворе в поре и угла смачивания в поре

42. Возможно ли образование твердотельных кластеров, и если да, то за счет каких процессов?

- нет
- да, за счет химических реакций в твердой фазе
- да, за счет химических реакций в твердой фазе, за счет механохимических реакций
- да, за счет химических реакций в твердой фазе, за счет механохимических реакций и путем воздействия высоких давлений со сдвигом

43. От чего зависит структура границ раздела в компактных наноматериалах?

- от взаимной ориентации соседних зерен
- от типа межатомных взаимодействий
- от структуры дефектов
- от взаимной ориентации соседних зерен и типа межатомных взаимодействий

44. Сколько типов дефектов и каких содержат границы раздела компактных

наноматериалов?

- 2, отдельные дефекты и вакансии
- 3, отдельные вакансии, агломераты вакансий и большие поры
- 4, отдельные вакансии, агломераты вакансий, нанопоры и большие поры
- 3, отдельные вакансии, нанопоры и большие поры

45. Можно ли использовать для кластеров понятие фононов, определяющих динамику твердого тела (да, нет, почему)?

- да, потому что кристаллическая решетка в кластере сохраняется
- нет, потому что в кластере есть поверхность, поэтому нарушается периодичность
- нет, потому что на поверхности периодичность другая и плоская волна не описывает колебания
- нет, потому что кластер не является строго периодическим из-за влияния поверхности и фонон нельзя представить плоской волной с заданными энергией и волновым вектором

46. Что позволяет охарактеризовать среднеквадратичное смещение атомов в нанокластере?

- усредненное число атомных колебаний
- плотность фононных состояний
- однородность колебаний всех атомов нанокластера
- неоднородность колебаний всех атомов нанокластера

47. Какие различия в колебательном спектре будут наблюдаться между поверхностным слоем атомов и атомами внутреннего ядра?

- различия не наблюдаются
- среднеквадратичное смещение атомов в поверхностном слое будет меньше, чем во внутреннем ядре
- среднеквадратичное смещение атомов в поверхностном слое будет больше, чем во внутреннем ядре
- характерная частота колебаний атомов в поверхностном слое будет больше, чем во внутреннем ядре

48. Какие параметры связывает критерий Линдемманна для кластеров?

- частоты колебаний атомов в кластере
- частоты колебаний атомов в поверхностном слое и во внутреннем ядре
- предельные среднеквадратичные колебания атомов в кластере с температурой его плавления
- среднеквадратичные колебания атомов в кластере с максимальным изменением расстояния атомов в расплавленном состоянии

49. Что является особенностью плавления нанокластеров?

- нет различий
- разные температуры плавления поверхностного слоя и внутреннего ядра кластера
- наличие промежуточной области, отвечающей существованию одновременно и твердого, и жидкого состояний
- температура плавления поверхностного слоя больше, чем температура плавления внутреннего ядра кластера

50. Зависит ли температура плавления кластера от его размера, и если как, то поясните?

- не зависит
- зависит, но слабо
- зависит, понижается температура плавления при уменьшении размера кластера
- зависит, понижается температура плавления при увеличении размера кластера

51. В чем разница по характерным модам и частотам колебаний между твердым телом и жидкостью?

- жидкость неупруга, а твердое тело упруго
- податливость жидкости предполагает наличие мягких мод атомного движения
- твердое тело обладает упругостью под действием довольно значительных сил до определенного предела

- Твердое тело обладает плотностью состояний с высокими частотами, а жидкое тело – с более низкими частотами между состояниями и мелкими потенциальными ямами.

52. Угловые и радиальные корреляционные функции, за что они отвечают для твердых тел и жидкостей?

- это один из типов химических характеристик
- помогают идентифицировать переход из твердого в жидкое состояние вещества
- характеризуют переход из кристаллического в аморфное состояние
- отвечают за ближайших соседей

53. Что такое состояние «слякоти» для нанокластеров?

- это сосуществование твердого и жидкого состояний нанокластеров
- температура, при которой одновременно есть твердое и жидкое состояние нанокластера
- свободная энергия Гельмгольца для жидкого и твердого состояний нанокластеров
- статический режим существования нанокластеров в двух состояниях

54. Как температуры влияет на свободную энергию и энтропию кластера?

- при низких температурах внутренняя энергия определяется колебательными и вращательными уровнями твердого тела
- при низких температурах внутренняя энергия определяется колебательными уровнями твердого тела
- при высоких температурах определяющую роль играет разупорядоченность движений (энтропийный фактор)
- при высоких температурах повышается внутренняя энергия и энтропия

55. Для изучения динамики кластера вводится ряд параметров - статические и динамические. Определите, какие из параметров относятся к динамическим?

- средняя кинетическая энергия и относительная среднеквадратичная флуктуация длины связей
- средняя кинетическая энергия, корреляционный спектр и нормализованная

автокорреляционная функция скорости

- относительная среднеквадратичная флуктуация длины связей и среднеквадратичное смещение атомов в кластере
- среднеквадратичное смещение атомов в кластере, корреляционный спектр и нормализованная автокорреляционная функция скорости

56. Что такое фрактальные кластеры, и какое их основное свойство?

- самоорганизующиеся наноструктуры с упорядоченной структурой
- самоорганизующиеся наноструктуры с рыхлой надмолекулярной структурой
- упорядоченные наноструктуры с упорядоченной структурой
- упорядоченные наноструктуры с рыхлой надмолекулярной структурой

57. Какие модели и сколько используются для описания формирования фрактальных кластеров?

- 2, модели диффузионно-лимитируемой агрегации и кластер-кластерной агрегации
- 2, модели диффузионно-лимитируемой агрегации и кластерной агрегации с ограничением реакционной способности
- 3, модели диффузионно-лимитируемой агрегации, кластер-кластерной агрегации и кластерной агрегации с ограничением реакционной способности
- 2, кластер-кластерной агрегации и кластерной агрегации с ограничением реакционной способности

58. Как строится структурная модель кластера, и для каких кластеров она применима?

- на основе структурной формулы для кубической решетки и для молекулярных (лигандных) кластеров металлов
- на основе структурной формулы для икосаэдра и для молекулярных (лигандных) кластеров металлов
- на основе структурной формулы для икосаэдра и для безлигандных кластеров металлов
- на основе структурной формулы для кубической решетки и для безлигандных кластеров металлов

59. Какое суммарное число валентных электронов должно быть в молекулярном кластере металла с одним атомом металла для обеспечения его стабильности?

- 16
- 18
- 24
- 36

60. Что следует ожидать при уменьшении размеров кластера до 1-3 нм в его электронной структуре и как эта особенность проявляется на вольт-амперных характеристиках (ВАХ)?

- квазидискретные уровни энергий электронов и перегибы на ВАХ
- дискретные уровни энергий электронов и одноэлектронные переходы
- делокализованные состояния и отсутствие особенностей на ВАХ
- дискретные уровни энергий электронов и ступеньки на ВАХ при снижении температуры

61. Как магнитная восприимчивость кластеров палладия зависит от четности/нечетности количества электронов в них?

- для четного количества электронов магнитная восприимчивость растет, а для нечетного – падает
- для нечетного количества электронов магнитная восприимчивость растет, а для четного – падает
- для четного количества электронов магнитная восприимчивость падает, а для нечетного – растет
- магнитная восприимчивость не зависит от четности/нечетности количества электронов

62. Зависит ли теплоемкость металлических молекулярных кластеров от размеров, и если зависит, то как

- не зависит
- зависит, наблюдается линейная зависимость от уменьшения размера кластера
- зависит, наблюдается кубическая зависимость от температуры при уменьшении размера кластера
- зависит, наблюдается квадратичная зависимость от температуры при уменьшении размера кластера

63. Что собой представляют гигантские кольцевые кластеры, и какими химическими свойствами они обладают?

- кластеры обладают супрамолекулярной структурой, оформленной в виде кольца, и обладают гидрофильной поверхностью для каталитических свойств
- кластеры обладают супрамолекулярной структурой, оформленной в виде кольца со встроенными нанометровыми плоскостями, и обладают гидрофильной поверхностью для каталитических свойств
- кластеры обладают супрамолекулярной структурой, оформленной в виде кольца, и обладают гидрофобной поверхностью
- кластеры обладают супрамолекулярной структурой, оформленной в виде кольца со встроенными нанометровыми плоскостями, и обладают гидрофильной поверхностью для фотохимических свойств

64. Каким образом строятся гигантские сферические кластеры (кепелраты), и что они позволяют осуществлять?

- молекулярные кластеры оксидов металла с центральной точкой, вокруг которой располагаются атомы кластера
- молекулярные кластеры оксидов металла с симметрией икосаэдра с 12 вершинами и пентагональными фрагментами
- молекулярные кластеры оксидов металла с симметрией икосаэдра с 12 вершинами и пентагональными фрагментами, которые служат для образования более крупных наноструктур

- молекулярные кластеры оксидов металла с симметрией икосаэдра с 12 вершинами и пентагональными фрагментами, которые служат для проведения каталитических реакций при синтезе

65. За счет внедрения каких атомов металла в гигантские кеплератные кластеры можно добиться увеличения магнитной восприимчивости и ферро- или ферримагнитных свойств?

- меди
- железа
- никеля
- хрома

66. За счет внедрения каких атомов металла в гигантские кеплератные кластеры можно добиться увеличения электрической проводимости?

- хрома
- алюминия
- меди
- ванадия

67. Для каких кластеров существует механизм квантового туннелирования, и в чем заключается его механизм?

- для металлического молекулярного кластера за счет перехода между квантовыми уровнями в сильном магнитном поле при комнатной температуре
- для оксометаллического молекулярного кластера за счет туннелирования между квантовыми уровнями в сильном магнитном поле при гелиевой температуре
- для супрамолекулярного кластера термоактивированный переход может происходить за счет суперпарамагнетизма при гелиевой температуре
- для кеплератного кластера термоактивированный переход может происходить за счет суперпарамагнетизма при гелиевой температуре

68. Какие типы кластеров обладают полупроводниковыми свойствами и в чем они могут проявляться?

- оксометаллические и халькогенидные кластеры с размерами 1-3 нм обладают полупроводниковыми свойствами, что обеспечивает излучение из них
- халькогенидные кластеры с размерами 3-5 нм обладают полупроводниковыми свойствами, что обеспечивает излучение из них
- металлического молекулярного кластера с размерами 1-3 нм обладают полупроводниковыми свойствами, что обеспечивает излучение из них
- кластеры с супрамолекулярной структурой и размерами 3-5 нм обладают полупроводниковыми свойствами, что обеспечивает излучение из них

69. Кластеры щелочных металлов, обладающие одним s-электроном в каждом атоме поверх заполненных электронных оболочек, обладают рядом интересных оптических свойств, каковы они?

- усиление поглощения света
- усиление резонансного поглощения света
- усиление излучения света
- усиление резонансного излучения света

70. От чего зависят и чем определяются магнитные свойства безлигандных кластеров переходных металлов?

- от наличия электронов на d- и f-оболочках кластера и геометрического фактора (плотности упаковки атомов)
- от наличия электронов на d- и f-оболочках кластера и формирования d-зоны проводимости и обменного взаимодействия
- от способности атомов в кластере находиться в разных окислительных состояний
- от наличия электронов на d- и f-оболочках кластера и величины их магнитного момента в кластере

71. Какие типы и сколько углеродных нанотрубок существует?

- однослойные и многослойные нанотрубки трех типов: кресло, зигзаг и нанотрубка с индексами хиральности
- многослойные нанотрубки трех типов: кресло, зигзаг и нанотрубка с индексами хиральности
- однослойные нанотрубки двух типов: кресло и зигзаг
- однослойные и многослойные нанотрубки двух типов: зигзаг и нанотрубка с индексами хиральности

72. Каково сопротивление однослойных углеродных нанотрубок с металлической проводимостью, и какой механизм переноса носителей за него ответственен?

- 200 Ом и диффузионный механизм переноса носителей
- 3000 Ом и баллистический механизм переноса заряда
- 2000 Ом и диффузионный механизм переноса носителей
- 500 Ом и баллистический механизм переноса заряда

73. В каком качестве могут быть использованы вертикальные углеродные нанотрубки

- в качестве проводящего материала
- в качестве источников электронной эмиссии
- в качестве источников оптического излучения
- в качестве наноантенн

74. От каких параметров структуры и типов взаимодействия зависят магнитные свойства наноструктур?

- от размерных эффектов и вклада поверхности
- от размерных эффектов и межкластерных взаимодействий
- от вклада поверхности, межкластерного взаимодействия и межкластерной организации

- от вклада поверхности, размерных эффектов, межкластерного взаимодействия и межкластерной организации

75. При каких размерах кластеров начинает проявляться суперпарамагнетизм в магнитных наноструктурах?

- 1-10 нм

- 10-20 нм

- 20-30 нм

- 30-50 нм

76. В чем проявляется явление суперпарамагнетизма?

- в тепловом движении магнитных кластеров

- в тепловых флуктуациях кластеров в направлении магнитного момента

- в движении магнитного момента кластера как целого

- неизменности магнитного момента кластеров

77. Вдоль какого направления происходит ориентация магнитного момента кластера и зависит ли его величина от магнитной анизотропии?

- вдоль оси трудного намагничивания, не зависит от магнитной анизотропии

- вдоль оси легкого намагничивания, зависит от магнитной анизотропии

- вдоль оси трудного намагничивания, зависит от магнитной анизотропии

- вдоль оси легкого намагничивания, не зависит от магнитной анизотропии

78. В чем сходство и в чем разница магнитных характеристик парамагнитного газа молекул и магнитных нанокластеров по отношению к воздействию температуры?

- в газе в результате тепловых флуктуаций изменяется ориентация самих молекул вместе с магнитными моментами, а магнитные нанокластеры остаются неподвижными, но меняется ориентация их магнитного момента

- в газе в результате тепловых флуктуаций изменяется ориентация самих молекул вместе с магнитными моментами, а магнитные нанокластеры слабо

сдвигаются со сменой ориентации их магнитного момента

- в газе в результате тепловых флуктуаций изменяется ориентация самих молекул но магнитные моменты не изменяются, а магнитные нанокластеры остаются неподвижными, но меняется ориентация их магнитного момента
- особых различий не наблюдается

79. Как влияет внешнее магнитное поле на намагниченность охлаждаемого суперпарамагнетика?

- усиливает тепловые флуктуации при критической температуре
- уменьшает тепловые флуктуации при критической температуре
- прекращает тепловые флуктуации при критической температуре
- сохраняет ферромагнитное упорядочение

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## Б1.В.ДВ.08.03\_ФОС Квантовая теория твердых тел

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Квантовая теория твердых тел»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p>Раздел №1 Квантовые модели описания твердого тела</p> <p>Раздел №2 Основные квантовые уравнения в физике твердого тела</p>	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках</p>	УО-1 ПР-1	-

			и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Зачет	ПК-9.1		=	УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для  
текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуто чная аттестаци я	Промежуточ ная аттестация	
100 – 86	Повышен ный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы

75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 1. Текущая аттестация по дисциплине «Квантовая теория твердых тел»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Квантовая теория твердых тел» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Квантовая теория твердых тел» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольных работ, собеседования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1. Вопросы для собеседования:

1. Вектор трансляции, решетка, базис.
2. Двухмерные кристаллы: элементарная и примитивная ячейки, решетки Браве для двухмерных кристаллов.
3. Трехмерные кристаллы, решетки Браве для трехмерных кристаллов. Индексы Миллера и обозначение направлений.
4. Простые кристаллические структуры: кубическая гранецентрированная и гексагональная с плотной упаковкой; структура алмаза и хлористого натрия.
5. Анизотропия твердых тел. Явление полиморфизма. Классификация

типов связи в кристаллах: ионные, ковалентные, металлические и молекулярные кристаллы.

6. Закон Брэгга. Экспериментальные методы исследования структуры твердых тел: метод Лауэ, метод вращения кристалла, порошковый метод.

7. Мозаичная структура. Примеси. Атомы в междоузлиях и вакансии.

8. Равновесная концентрация дефектов. Дислокации.

9. Основные параметры упругих волн. Соотношения дисперсии для упругих волн в одномерной кристаллической цепочке, состоящей из одинаковых атомов и из атомов 2-х видов.

10. Акустические и оптические ветви колебаний для одномерных и трехмерных кристаллов. Акустические и оптические фононы.

11. Обратная решетка. Зоны Бриллюэна. Закон Дюлонга-Пти, модель Эйнштейна. Дебаевская теория теплоемкости решетки.

12. Теплоемкость электронов проводимости в металлах. Теплопроводность твердых тел.

13. Свободный электронный газ Ферми (одномерный случай). Энергия Ферми, функция распределения Ферми-Дирака. Свободный электронный газ в трехмерном случае. Поверхность (сфера) Ферми.

14. Электропроводность и закон Ома. Теплопроводность металлов, закон ВидеманаФранца. Причины появления запрещенных зон на основе рассмотрения брэгговского отражения электронных волн.

15. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории. Волновые функции электрона в периодической решетке. Схема приведенных зон. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках

16. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
------------------	--------------------------------------	----------------------------

повышенный	Студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно- правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно	100 – 86  Зачтено
базовый	Работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы	85-76  Зачтено
пороговый	Студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы	75-61  Зачтено
уровень не достигнут	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы	60-0  Не зачтено

## 1.2. Банк тестовых заданий

Пример тестовых заданий по «Разделу №2 Основные

квантовые уравнения в физике твердого тела»

1. Сопоставьте ...

- 1) Ионная связь
- 2) Ковалентная связь
- 3) Металлическая связь
  - a. связь осуществляющаяся посредством классической электронной пары, электрон курсирует между двумя атомами.
  - b. связь имеющее сходство с ковалентной, т.к. в основе лежит обобществление внешних валентных электронов – только атомов всей решетки
  - c. связь, обусловленная в основном электростатическим взаимодействием противоположно заряженных ионов

2. Уравнение Лауэ

- 1)  $a \vec{S} = 2ca \sin \theta = h\lambda$   
 $b \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = k\lambda$   
 $c \vec{S} = 2a\gamma \sin \theta = l\lambda$  }
- 2)  $a \vec{S} = 2a\alpha \sin \theta = h\lambda$   
 $b \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = k\lambda$   
 $c \vec{S} = 2c\gamma \sin \theta = l\lambda$  }
- 3)  $a \vec{S} = 2a\alpha \cos \theta = h\lambda$   
 $b \vec{S} = 2b\beta \cos \theta = k\lambda$   
 $c \vec{S} = 2c\gamma \cos \theta = l\lambda$  }
- 4)  $a \vec{S} = 2a\alpha \sin \theta = 0$   
 $b \vec{S} = 2b\beta \sin \theta = 0$   
 $c \vec{S} = 2c\gamma \sin \theta = 0$

3. Обычным методом описания положения плоскости в кристаллической решетке являются

- 1) метод Крамера
- 2) метод Гаусса
- 3) индексы Миллера
- 4) индексы Хокинга

4. Фазовая скорость

- 1)  $\omega\phi = x = hc$
- 2)  $\omega\phi = \omega q = c\lambda$
- 3)  $\omega\phi = x = \omega c = hc$
- 4)  $\omega\phi = x = \omega q = v\lambda$

5. Число фононов в твердом теле не постоянно. Фононов ...

- 1) тем больше, чем ниже температура, а при приближении их к нулю их число также стремится к нулю.
- 2) тем больше, чем ниже температура, а при приближении их к нулю их число стремится к бесконечности.
- 3) тем больше, чем выше температура, а при приближении их к нулю их число также стремится к нулю.
- 4) тем больше, чем выше температура, а при приближении их к нулю их число стремится к бесконечности.

6. Зона Бриллюэна представляет собой ...

- 1) ячейку Вигнера – Зейтца в обратной решетке.
- 2) индекс Миллера в обратной решетке.
- 3) ячейку Хокинга
- 4) зону Бриллюэна

7. Первая зона Бриллюэна является ...

- 1) зоной с наименьшим объемом, она полностью ограничена плоскостями, которые делят пополам перпендикулярные к ним векторы обратной решетки, проведенные изначала координат
- 2) является зоной с наименьшим объемом, она полностью ограничена плоскостями, которые делят пополам параллельные к ним векторы обратной решетки, проведенные к нулевым координатам
- 3) является зоной с наибольшим объемом, не ограниченной плоскостями.
- 4) является зоной с наибольшим объемом, но при этом ограниченной плоскостями, которые делят пополам перпендикулярные к ним векторы обратной решетки, проведенные изначала координат

8. «Волны» частиц описывают волновыми функциями, которые выглядят следующим образом:

- 1)  $\psi = A(kx - \omega t)$
- 2)  $\psi = Ae^{i(kx - \omega t)}$
- 3)  $\psi = Ae^{i(k - \omega t)}$
- 4)  $\psi = A(k + \omega t)$

9. Какое из следующих утверждений верно:

- 1) Ферми – газ есть система взаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Луи де-Бройля, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Ландау.
- 2) Ферми – газ есть система взаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Бора, та же система с взаимодействием называется Ферми – твердое тело , теорию которую разработал Эйнштейн .
- 3) Ферми – газ есть система невзаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Паули, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Ландау.
- 4) Ферми – газ есть система невзаимодействующих электронов, подчиняющихся принципу Паули, та же система с взаимодействием называется Ферми – жидкостью, теорию которую разработал Луи де-Бройль.

10. Закон выполняется..... Это объясняют различием типа столкновений, обуславливающих процессы теплопроводности

- 1) при очень низких температурах (при  $T \ll \theta$  L увеличивается)
- 2) при не очень высоких температурах (при  $T \ll \theta$  L уменьшается)
- 3) при не очень низких температурах (при  $T \ll \theta$  L уменьшается)
- 4) при очень низких температурах (при  $T \ll \theta$  L увеличивается)

11. Движение электрона в кристалле можно описать с помощью волнового пакета, составленного из ...

- 1) блоховских функций.
- 2) волновых функций
- 3) функций Лоренца

12. Ширина энергетической щели –...

- 1) запрещенная зона - равна сумме между наиболее высокой точкой зоны проводимости и наиболее низкой точкой валентной зоны.

- 2) запрещенная зона - равна сумме между наиболее низкой точкой зоны проводимости и наиболее высокой точкой валентной зоны.
- 3) запрещенная зона - равна разности между наиболее низкой точкой зоны проводимости и наиболее высокой точкой валентной зоны.
- 4) запрещенная зона - равна разности между наиболее высокой точкой зоны проводимости и наиболее низкой точкой валентной зоны.

13. Какое из следующих утверждений верно:

- 1) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах), в реальном полупроводнике – рассеяние на примесных атомах, но при высоких температурах преобладает рассеяние на фононах.
- 2) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах), в реальном полупроводнике – рассеяние на фононах, но при высоких температурах преобладает рассеяние на примесных атомах.
- 3) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах), в реальном полупроводнике – рассеяние на фононах, но при низких температурах преобладает рассеяние на примесных атомах.
- 4) В идеальном полупроводнике происходит рассеяние на решетке (фононах), в реальном полупроводнике – рассеяние на примесных атомах, но при низких температурах преобладает рассеяние на фононах.

14. При поглощении света твердыми телами энергия фотонов превращается в другие виды энергии. Она может идти на изменение энергетического состояния свободных или связанных с атомами электронов, а также на изменение колебательной энергии атомов. Поглощение обусловлено, в основном, действием следующих механизмов:

- 1) межзонных электронных переходов из валентной зоны в зону проводимости. Связанное с этим механизмом поглощение получило название собственного или фундаментального;

- 2) переходов, связанных с участием экситонных состояний (экситонное поглощение);
- 3) переходов электронов или дырок внутри соответствующих разрешенных зон, т. е. переходов, связанных с наличием свободных носителей заряда. Данное поглощение называют поглощением свободными носителями заряда;
- 4) все перечисленное

**Требования к проведению тестирования и представлению материалов (результатов):**

Студенты получают на руки лист с тестовыми заданиями, письменно отмечают правильные ответы, подписывают лист и отдают преподавателю. На контрольную работу дается 15 минут. Во время выполнения теста студент не имеет права пользоваться вспомогательной литературой, электронными устройствами и рабочей тетрадью.

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Квантовая теория твердых тел»**

**Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Квантовая теория твердых тел» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

**2.1. Список вопросов к зачету**

1. Вектор трансляции, решетка, базис.
2. Двухмерные кристаллы: элементарная и примитивная ячейки, решетки Браве для двухмерных кристаллов.
3. Трехмерные кристаллы, решетки Браве для трехмерных кристаллов. Индексы Миллера и обозначение направлений.
4. Простые кристаллические структуры: кубическая гранецентрированная и гексагональная с плотной упаковкой; структура алмаза и хлористого натрия.
5. Анизотропия твердых тел. Явление полиморфизма. Классификация типов связи в кристаллах: ионные, ковалентные, металлические и молекулярные кристаллы.
6. Закон Брэгга. Экспериментальные методы исследования структуры

твердых тел: метод Лауэ, метод вращения кристалла, порошковый метод.

7. Мозаичная структура. Примеси. Атомы в междоузлиях и вакансии.

8. Равновесная концентрация дефектов. Дислокации.

9. Основные параметры упругих волн. Соотношения дисперсии для упругих волн в одномерной кристаллической цепочке, состоящей из одинаковых атомов и из атомов 2-х видов.

10. Акустические и оптические ветви колебаний для одномерных и трехмерных кристаллов. Акустические и оптические фононы.

11. Обратная решетка. Зоны Бриллюэна. Закон Дюлонга-Пти, модель Эйнштейна. Дебаевская теория теплоемкости решетки.

12. Теплоемкость электронов проводимости в металлах. Теплопроводность твердых тел.

13. Свободный электронный газ Ферми (одномерный случай). Энергия Ферми, функция распределения Ферми-Дирака. Свободный электронный газ в трехмерном случае. Поверхность (сфера) Ферми.

14. Электропроводность и закон Ома. Теплопроводность металлов, закон Видемана-Франца. Причины появления запрещенных зон на основе рассмотрения брэгговского отражения электронных волн.

15. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории. Волновые функции электрона в периодической решетке. Схема приведенных зон. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках

16. Эффективная масса электрона, дырки. Собственная проводимость. Закон действующих масс. Концентрация собственных носителей. Структура энергетических зон (на примере германия). Циклотронный резонанс в полупроводниках.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«зачтено»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связанное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«не зачтено»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

**Б1.В.ДВ.09.01\_ФОС Метод функционального интегрирования в квантовой теории**

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p>Раздел 1. Интегралы по траекториям в классической теории.</p> <p>Раздел 2. Интегралы по траектории Винера и стохастические процессы.</p> <p>Раздел 3. Интегралы по траекториям в квантовой механике.</p> <p>Раздел 4. Интегралы по траекториям в гамильтоновом формализме.</p> <p>Раздел 5. Квантование, проблема упорядочения операторов и интегралы по траекториям.</p> <p>Раздел 6. Интегралы по траекториям в квантовой теории поля.</p>	<p>ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики;</p> <p>Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p>Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p> <p>Владеет навыками проведения экспериментальных</p>	<p>УО-1</p> <p>ПР-6</p>	-

			измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Экзамен	ПК-9.1		=	УО-1

### Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)

60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.
--------	----------------------	--------------------------------------	--

## 1. Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

### 1.1. Вопросы для собеседования

1. Броуновское движение свободной частицы, уравнение диффузии и цепь Маркова.
2. Винеровская трактовка броуновского движения: интегралы по траекториям Винера.
3. Теорема Винера и интегрирование функционалов.
4. Методы и примеры вычисления интегралов по траекториям.
5. Замена переменных в интегралах по траекториям.
6. Теория случайных процессов.
7. Броуновские частицы в поле внешней силы.
8. Броуновские частицы со взаимодействиями.
9. Уравнение Блоха и формула Фейнмана–Каца.
10. Вариационные методы вычисления интеграла по траектории.
11. Интегралы по траекториям Фейнмана.
12. Квантовая механика и уравнении Шредингера.
13. Условие квантования Бора–Зоммерфельда (полуклассическое) и интегралы по траекториям.
14. Интегралы по траекториям для простейших квантовомеханических систем: свободная частица и гармонический осциллятор.
15. Частицы в магнитном поле: интеграл Ито, калибровочная

инвариантность.

## 16. Проблема упорядочения операторов и интегралы по траекториям.

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### 1.2.Комплект типовых заданий для лабораторной работы

Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Студент непосредственно знакомиться с научным экспериментальным оборудованием, учится получать экспериментальные данные, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

Задания к лабораторным работам

- 49.Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
- 50.Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п
- 51.Выполнить практическую часть работы
- 52.Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов

53. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов

54. Устно защитить отчет перед преподавателем.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ

Студент выполнивший все задания к лабораторной работе получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Метод функционального интегрирования в квантовой теории»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Метод функционального интегрирования в квантовой теории» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации(экзамен)**

#### **2.1. Вопросы к экзамену**

1. Интегралы по траекториям в классической теории.
2. Броуновское движение: введение в концепцию интегрирования по траекториям.
3. Броуновское движение свободной частицы, уравнение диффузии и цепь Маркова.
4. Винеровская трактовка броуновского движения: интегралы по траекториям Винера.
5. Теорема Винера и интегрирование функционалов.
6. Методы и примеры вычисления интегралов по траекториям. Замена переменных в интегралах по траекториям.
7. Интегралы по траектории Винера и стохастические процессы.
8. Основы теории случайных процессов.

9. Броуновские частицы в поле внешней силы.
10. Броуновские частицы со взаимодействиями.
11. Броуновское движение с поглощением в поле внешней детерминированной силы: уравнение Блоха и формула Фейнмана–Каца.
12. Вариационные методы вычисления интеграла по траектории: полуклассические и квадратичные приближения и метод скачкообразных траекторий.
13. Интегралы по траекториям в квантовой механике.
14. Интегралы по траекториям Фейнмана.
15. Основные положения квантовой механики, уравнение Шредингера.
16. Формула Фейнмана–Каца в квантовой механике.
17. Свойства гамильтоновых операторов и формула Фейнмана–Каца.
18. Условие квантования Бора–Зоммерфельда (полуклассическое) и интегралы по траекториям.
19. Интегралы по траекториям в гамильтоновом формализме.
20. Вычисление интегралов по траектории для простейших квантовомеханических систем: свободная частица и гармонический осциллятор.
21. Вывод условия Бора–Зоммерфельда с помощью интеграла по траектории в фазовом пространстве, теория периодических орбит и квантование систем с хаотической классической динамикой.
22. Частицы в магнитном поле: интеграл Ито, калибровочная инвариантность.
23. Приложения интегралов по траекториям к оптическим задачам, основанные на формальной аналогии с квантовой механикой.
24. Квантование, проблема упорядочения операторов и интегралы по траекториям.

25. Символы операторов и квантование.

26. Общая концепция интегралов по траекториям в фазовом пространстве.

27. Нормальное упорядочивание для оператора эволюции, разложение в ряд теории возмущений оператора рассеяния.

28. Интегралы по траекториям в квантовой теории поля.

29. Системы с бесконечным числом степеней свободы и квантовая теория поля.

30. Представление в виде интеграла по траекториям для амплитуды перехода в квантовой теории поля.

31. Спинорные поля: квантование с помощью интегралов по траекториям по переменным Грассмана.

32. Разложение в ряд теории возмущений в квантовой теории поля в подходе, основанном на интегралах по траекториям.

33. Производящие функционалы для функций Грина и введение в функциональные методы в квантовой теории поля.

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той

			или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## Б1.В.ДВ.09.02\_ФОС Физика и технология квантовых приборов

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<p>Раздел 1. Полевые и биполярные гетероструктурные транзисторы</p> <p>Раздел 2. Транзисторы на горячих электронах</p> <p>Раздел 3. Аналоговые транзисторы</p> <p>Раздел 4. Транзисторы на квантовых эффектах</p> <p>Раздел 5. Транзисторы и интегральные микросхемы с наивысшим быстродействием</p>	<p>ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований</p>	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p>	УО-4 ПР-6	-

			Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Экзамен	ПК-9.1			ПР-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика и технология квантовых приборов»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы

75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Физика и технология квантовых приборов»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика и технология квантовых приборов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (дискуссия, лабораторная работа) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Темы для дискуссии (УО-4):**

2. Спектроскопия горячих электронов.
3. Селективное легирование. Двумерный электронный газ.
4. Стационарная дрейфовая скорость, междолинный переброс, эффект убегания электронов.
5. Гетеропереход: основные условия формирования, типы гетеропереходов, разрывы зон, резкие и варизонные гетеропереходы.
6. Гетероструктурные биполярные транзисторы: гетероэмиттер, база и коллектор.
7. Гетероструктурные биполярные транзисторы: транзисторы на структуре

AlGaAs\GaAs.

8. Полевые транзисторы на гетероструктурах с селективным легированием (ПТ ГСЛ): прямая, обратная и многоканальные структуры, нормально открытые и нормально закрытые структуры, достоинства и недостатки ПТ ГСЛ.
9. Всплеск дрейфовой скорости в длинных и коротких структурах, баллистический пролет.
10. Баллистические транзисторы с планарно-легированными барьерами.
11. Баллистические транзисторы с гетероструктурными барьерами: транзистор с двумерной базой, туннельный транзистор на горячих электронах.
12. Транзисторы на горячих электронах: транзисторы с баллистической инжекцией электронов.
13. Баллистические транзисторы с гетероструктурными барьерами: БЭТ с варизонным эмиттером, транзистор с индуцированной базой.
14. Транзисторы с переносом заряда в пространстве.
15. Транзисторы со статической индукцией: принцип действия, частотные характеристики.
16. Аналоговые транзисторы: транзисторы с проницаемой и металлической базами.
17. Транзисторы на квантовых эффектах: резонансное туннелирование через двойной барьер с квантовой ямой и сверхрешетку.
18. Транзисторы с ДБКС-эмиттером.
19. Квантово-размерные структуры: квантовые проволоки и квантовые точки. Материалы с распределенными квантовыми точками.
20. Биполярные транзисторы с резонансным туннелированием.
21. Полевые транзисторы с резонансным туннелированием.

22. Перспективы построения интегральных схем на сверхбыстродействующих транзисторов.

23. Основные проблемы интегральных схем при дальнейшей микроминиатюризации транзисторов.

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):

Дискуссия по выбранным темам проводится в рамках лекционных и практических занятий для закрепления материала и получения навыков аргументации своего мнения. Тема для дискуссии выбирается заранее и согласовывается с преподавателем. Для подготовки к теме дискуссии можно пользоваться литературой из списка основных и дополнительных источников, а также любой доступной информацией.

Дискуссия проводится в форме 10-20-минутного диалога в начале или в конце занятия. Начало дискуссии инициирует преподаватель, излагая некоторое утверждение. Студентам, участвующим в дискуссии, необходимо подтвердить или опровергнуть утверждение, приводя соответствующую аргументацию. В ходе дискуссии также могут затрагиваться вопросы, на которые нет прямого и однозначного ответа. В таком случае необходимо очертить круг возможных задач, вопросов и наметить возможные пути их решения.

Участие студентов в дискуссии оценивается в основном по двум показателям: корректность ответов (что характеризует знание теоретического и практического материала), а также способность аргументировать свое мнение (что характеризует способность логически мыслить и связывать материал в целостную картину).

### **1.2. Комплект типовых заданий для лабораторной работы**

Лабораторная работа состоит из письменных ответов на произвольно выбранные 5 вопросов из 15-25 вопросов по каждой теме.

#### **Вопросы к лабораторным работам**

##### **Тема 1. Полевые и биполярные гетероструктурные транзисторы**

1. Сколько типов полупроводниковых гетеропереходов существует?
  - a. Два
  - b. Три
  - c. Четыре
  - d. Пять
2. Как можно сформировать гетеропереход между двумя полупроводниками?
  - a. путем плотного механического контакта на воздухе
  - b. методом молекулярно-лучевой эпитаксии
  - c. методом горячего прессования
  - d. методом газотранспортной эпитаксии
3. Каковы основные допущения модели Андерсона для гетероперехода?
  - a. Отсутствуют поверхностные состояния
  - b. Идеальное совпадение параметров кристаллических решеток, малая плотность поверхностных состояний
  - c. Идеальное совпадение параметров кристаллических решеток
  - d. Одинаковая симметрия кристаллических решеток
4. Как реализуется принцип селективного легирования в гетеропереходах?
  - a. Легирован узкозонный полупроводник
  - b. Легирован широкозонный полупроводник
  - c. Легированы оба полупроводника с близкими концентрациями
  - d. Сильно легирован широкозонный полупроводник
5. Какова максимальная толщина слоя двумерного электронного газа в кремнии?
  - a. 10 нм
  - b. 3 нм

- c. 20 нм
  - d. 5 нм
6. Возможно ли в кремниевом р-п переходе сформировать двумерный электронный газ?
- a. Да, при сильном легировании кремния n-типа проводимости
  - b. Нельзя ни при каких условиях
  - c. Можно в условиях формирования МДП-структуры
  - d. Можно при создании барьера Шоттки к кремнию n-типа проводимости
7. Может ли двумерный электронный газ существовать в слое толщиной 10 нм?
- a. Да, при условии малой эффективной массы и при гелиевых температуре
  - b. Да, при условии малой эффективной массы и при любой температуре
  - c. Нет, ни при каких условиях
  - d. Да, при условии любой эффективной массы и при гелиевых температуре
8. Что влияет на максимальную дрейфовую скорость носителей в полупроводниках?
- a. Концентрация носителей
  - b. Эффективная масса носителей, кристаллическое качество
  - c. Подвижность носителей
  - d. Кристаллическое качество
9. Возможен ли всплеск максимальной дрейфовой скорости носителей?
- a. Да, при условии ограничения толщины не меньше 3 нм
  - b. Да, всегда

- c. Нет
  - d. Да, при условии ограничения толщины ниже 10 нм
10. Что используется в качестве канала в полевом транзисторе на гетероструктурах AlGaAs/GaAs с селективным легированием?
- a. Слой p-типа проводимости
  - b. Слой двумерного электронного газа
  - c. Слой n-типа проводимости
  - d. Слой двумерного дырочного газа
11. При каких температурах проявляются основные достоинства транзисторов на гетероструктурах с селективным легированием?
- a. 30 К
  - b. 4 К
  - c. 80 К
  - d. 150 К
12. Каковы основные режимы работы транзисторов на гетероструктурах с селективным легированием?
- a. с открытым каналом
  - b. с закрытым каналом
  - c. с открытым и закрытым каналом
  - d. с общим эмиттером
13. Какое распределение концентраций основных носителей в гетероструктурных биполярных транзисторах (эмиттер – база – коллектор)?
- a.  $10^{19} - 10^{17} - 10^{15} \text{ см}^{-3}$
  - b.  $10^{19} - 10^{17} - 10^{19} \text{ см}^{-3}$
  - c.  $10^{17} - 10^{17} - 10^{17} \text{ см}^{-3}$
  - d.  $10^{17} - 10^{19} - 10^{15} \text{ см}^{-3}$

14. Чего позволяет добиться использование электрического поля в базе ГСБТ?

- a. Увеличения скорости носителей
- b. Никак не влияет
- c. Увеличения быстродействия
- d. Уменьшения скорости носителей

15. Какой оптимальный уровень легирования допускается в коллекторе ГСБТ в системе GaAs/AlGaAs/GaAs?

- a.  $10^{19} \text{ см}^{-3}$
- b.  $10^{16} \text{ см}^{-3}$
- c.  $10^{17} \text{ см}^{-3}$
- d.  $10^{15} \text{ см}^{-3}$

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика и технология квантовых приборов»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика и технология квантовых приборов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (Экзамен)**

#### **2.1. Банк тестовых заданий**

Требования к проведению тестирования и представлению материалов (результатов):

Экзамен проводится в виде тестирования. Студенту дается 25 тестовых заданий, каждые 5 из которых составлены из вопросов для текущей аттестации для соответствующего раздела. Студенты получают на руки лист с заданиями, они выбирают правильные варианты, отмечают их, подписывают лист и отдают преподавателю. На тест дается 30 минут. Во время выполнения теста студент не имеет права пользоваться вспомогательной литературой, электронными устройствами и рабочей тетрадью. После сдачи теста студентам

дается решить 2 задачи. На решение задач дается 30 минут. При решении задач студент может пользоваться чем угодно.

### Типовые тестовые задания

1. Сколько типов полупроводниковых гетеропереходов существует?

два

три

четыре

пять

2. Как можно сформировать гетеропереход между двумя полупроводниками?

путем плотного механического контакта на воздухе

методом молекулярно-лучевой эпитаксии

методом горячего прессования

методом газотранспортной эпитаксии

3. Каковы основные допущения модели Андерсона для гетероперехода?

Отсутствуют поверхностные состояния

Идеальное совпадение параметров кристаллических решеток

Одинаковая симметрия кристаллических решеток

Идеальное совпадение параметров кристаллических решеток, малая

плотность поверхностных состояний

4. Как реализуется принцип селективного легирования в гетеропереходах?

Легирован узкозонный полупроводник

Легирован широкозонный полупроводник

Легированы оба полупроводника с близкими концентрациями

Сильно легирован широкозонный полупроводник

5. Какова максимальная толщина слоя двумерного электронного газа в кремнии?

10 нм

3 нм

20 нм

5 нм

6. Возможно ли в кремниевом р-п переходе сформировать двумерный электронный газ?

Да, при сильном легировании кремния n-типа проводимости

Нельзя ни при каких условиях

Можно в условиях формирования МДП-структуры

Можно при создании барьера Шоттки к кремнию n-типа проводимости

7. Может ли двумерный электронный газ существовать в слое толщиной 10 нм?

Нет, ни при каких условиях

Да, при условии малой эффективной массы и при любой температуре

Да, при условии малой эффективной массы и при гелиевых температуре

Да, при условии любой эффективной массы и при гелиевых температуре

8. Что влияет на максимальную дрейфовую скорость носителей в полупроводниках?

Концентрация носителей

Эффективная масса носителей, кристаллическое качество

Подвижность носителей

Кристаллическое качество

9. Возможен ли всплеск максимальной дрейфовой скорости носителей?

Да, при условии ограничения толщины не меньше 3 нм

Да, всегда

Нет

Да, при условии ограничения толщины ниже 10 нм

10. Что используется в качестве канала в полевом транзисторе на гетероструктурах AlGaAs/GaAs с селективным легированием?

Слой р-типа проводимости

Слой двумерного электронного газа

Слой n-типа проводимости

Слой двумерного дырочного газа

11. При каких температурах проявляются основные достоинства транзисторов на гетероструктурах с селективным легированием?

30 К

4 К

80 К

150 К

12. Каковы основные режимы работы транзисторов на гетероструктурах с селективным легированием?

с открытым каналом

с закрытым каналом

с открытым и закрытым каналом

с общим эмиттером

13. Какое распределение концентраций основных носителей в гетероструктурных биполярных транзисторах (эмиттер – база – коллектор)?

$10^{19} - 10^{17} - 10^{15} \text{ см}^{-3}$

$10^{19} - 10^{17} - 10^{19} \text{ см}^{-3}$

$10^{17} - 10^{17} - 10^{17} \text{ см}^{-3}$

$10^{17} - 10^{19} - 10^{15} \text{ см}^{-3}$

14. Чего позволяет добиться использование электрического поля в базе

ГСБТ?

Увеличения скорости носителей

Никак не влияет

Увеличения быстродействия

Уменьшения скорости носителей

15. Какой оптимальный уровень легирования допускается в коллекторе ГСБТ в системе GaAs/AlGaAs/GaAs?

$10^{19} \text{ см}^{-3}$

$10^{16} \text{ см}^{-3}$

$10^{17} \text{ см}^{-3}$

$10^{15} \text{ см}^{-3}$

16. Какой энергией должны обладать электроны, чтобы их можно называть «горячие электроны»?

$\leq 3/2 kT$

$\geq 1 kT$ , но  $< 3/2 kT$

$\geq 3/2 kT$

17. Каковы основные механизмы их генерации горячих электронов в полупроводниках?

Тепловой

Оптический и электрический

Электрический и механический

механический

18. До каких максимальных расстояний в транзисторных структурах нужно учитывать вклад горячих носителей?

50 нм

30 нм

80 нм

100 нм

19. До каких расстояний сохраняется баллистический перенос носителей в полупроводниках?

50 нм

100 нм

500 нм

1000 нм

20. Каковы параметры быстродействия (предельные частоты) транзисторов с баллистической инжекцией электронов?

10 ГГц

500 МГц

200 МГц

1 ГГц

21. На каком типе транзисторных структур реализована спектроскопия горячих электронов?

Биполярный гетероструктурный транзистор

Полевой гетероструктурный транзистор

Транзистор на гетероструктурах с селективным легированием

Транзистор на горячих электронах

22. На каких структурах реализован планарно-легированный барьер?

На гетеропереходах

На гомопереходах

На p-n переходах со специальным легированием

На гетеропереходах со специальным легированием

23. Каковы параметры быстродействия (предельные частоты) баллистического транзистора с планарно-легированными барьерами?

15 ГГц

200 МГц

1 ГГц

500 МГц

24. Каковы параметры быстродействия (предельные частоты) баллистических транзисторов с гетероструктурными барьерами?

1 ГГц

500 МГц

100 ГГц

10 ГГц

25. В каких типах транзисторов реализуется перенос заряда в пространстве?

Биполярный гетероструктурный транзистор

Транзистор на гетероструктурах с модулированным легированием

Полевой гетероструктурный транзистор

Транзистор на горячих электронах

26. Какой принцип положен в основу работы транзисторов со статической индукцией?

сильное легирование базы

слабое легирование базы

слабое легирование эмиттера

отсутствие легирования базы

27. Механизм переноса носителей в транзисторе со статической индукцией.

Диффузия носителей

Дрейф носителей

Инжекция носителей в собственный полупроводник

Инжекция носителей в легированный полупроводник

28. Области применения транзисторов со статической индукцией.

Фототранзисторы, мощные переключатели и СВЧ–приборы

Видиконы

мощные переключатели и СВЧ–приборы

29. Чем отличаются транзисторы с проникаемой базой от транзисторов со статической индукцией?

Толщиной базовой области

Конструкцией

Степенью легирования

Нет отличий

30. Какой из материалов оптимален для создания эффективных транзисторов с металлической базой?

Молибден

Силицид кобальта

Золото

Медь

31. Как влияет квантово-механическое отражение на коллекторном барьере на коэффициент переноса носителей в транзисторах с металлической базой?

Не влияет

Повышает

Понижает

32. Что собой представляет двойной барьер с квантовой ямой?

Два барьера произвольной толщины с квантовой ямой

Два барьера разной высоты с квантовой ямой

Два барьера малой толщины с квантовой ямой произвольной толщины

33. Как реализовать резонансное туннелирование через двойной барьер с квантовой ямой?

Выровнять толщины и высоты барьеров при яме малой толщине

Уменьшить толщину ямы при разных высотах барьеров

Выровнять высоты барьеров при малой толщине ямы

34. Что такое сверхрешетка и как ее можно сформировать на основе гетеропереходов?

Чередование барьеров разной высоты

Многократное повторение двух барьеров и квантовой ямы

Многократное повторение двух барьеров одинаковой высоты и малой толщины с квантовой ямой

Многократное повторение двух барьеров одинаковой высоты и квантовой ямы

35. Чем принципиально отличаются многобарьерные структуры от сверхрешетки?

Отсутствием периода в структуре

Разной высотой и толщиной барьеров и отсутствием периода в структуре

Равной высотой и толщиной барьеров и наличием периода в структуре

Разной высотой барьеров и отсутствием периода в структуре

36. Сколько типов транзисторов с резонансным туннелированием существует?

4

5

2

3

37. В каких транзисторах на квантовых эффектах можно ожидать реализацию резонансного туннелирования с максимальной вероятностью?

Транзистор на горячих электронах с резонансным туннелированием

Биполярный транзистор с резонансным туннелированием

Транзистор с ДБКС-коллектором

Полевой транзистор с резонансным туннелированием

38. В чем основная особенность выходных характеристик транзисторов на квантовых эффектах?

ВАХ только с областью спада при критическом напряжении

ВАХ с отсутствием спада, но с насыщением

ВАХ с периодически повторяющимися областями спада при критических напряжениях

39. Чем определяется быстродействие транзисторов на квантовых эффектах?

Скоростью переноса носителей через базу или канал

Быстродействием ДБКС-структуры

Быстродействием основной части транзистора (полевого или биполярного)

40. От каких факторов зависит быстродействие диодов на двойном барьере с квантовой ямой?

Толщины и высоты барьеров в ДБКС-структуре

Кристаллического совершенства диода, паразитных емкостей и сопротивлений

Кристаллического совершенства диода

Кристаллического совершенства диода, паразитных емкостей и сопротивлений и параметров ДБКС-структуры

41. Что положено в основу работы Штарк-эффект транзистора?

Однobarьерный эмиттер со вторым непрозрачным барьером и коллектором в квантовой яме

Двubarьерный эмиттер с толстой квантовой ямой

Однobarьерный эмиттер со вторым непрозрачным барьером

Однobarьерный эмиттер со вторым непрозрачным барьером и базой в квантовой яме

42. Какие из транзисторов, реализованные на практике обладают с наивысшим быстродействием?

Биполярные транзисторы на арсениде галлия

Полевые транзисторы на арсениде галлия

Гетероструктурные полевые транзисторы на AlGaAs/GaAs

Гетероструктурные биполярные транзисторы на AlGaAs/GaAs

43. Каковы достижимые максимальные частоты работы транзисторов на горячих электронах при 300 К?

3 ГГц

5 ГГц

15 ГГц

10 ГГц

44. Каковы достижимые максимальные частоты работы аналоговых транзисторов при 300 К?

300 ГГц

500 ГГц

880 ГГц

780 ГГц

45. Каковы достижимые максимальные частоты работы транзисторов с проницаемой базой на GaAs при 300 К?

38 ГГц

10 ГГц

30 ГГц

45 ГГц

46. Что нужно сделать для внедрения транзисторов на квантовых эффектах в микросхемы с наивысшим быстродействием?

Улучшить кристаллическое качество эпитаксиальных слоев и их легирования

Обеспечить однородность легирования квантовых ям, минимизировать

фоновые примеси в барьерных слоях, оптимизировать конструкции транзисторов в ИС

Обеспечить однородность легирования квантовых ям, минимизировать фоновые примеси в барьерных слоях, оптимизировать конструкции и технологию роста транзисторов в ИС

Нет решения в данный момент времени

47. Какие существуют нетранзисторные пути создания

сверхбыстродействующих устройств для диапазона с частотами  $10^{11} - 10^{12}$

Гц?

Транзисторы на горячих электронах

Плазменные устройства и мазеры

Транзисторы на квантовых эффектах

Плазменные устройства

## Б1.В.ДВ.09.03\_ФОС Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-3	<b>ПК-11.1</b> Осуществляет планирование в проектах любого уровня сложности в области ИТ	Знает предметную область автоматизации	УО-1 Собеседование ПР-6 Лабораторная работа	
			Умеет разрабатывать проектную документацию в проектах в области ИТ любого уровня сложности		
			Владеет организацией разработки и разработкой расписания проекта в области ИТ любого уровня сложности.		
	Экзамен	<b>ПК-11.1</b>		-	УО-1

### Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	

100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### 1. Текущая аттестация по дисциплине «Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи» проводится в форме контрольных мероприятий (Собеседований, Сдачи лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **Оценочные средства для текущего контроля**

### **1.1. Вопросы для собеседования**

1. Линейное векторное пространство и его свойства. Скалярное произведение. Норма вектора.

2. Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Коммутирующие и не коммутирующие операторы.

3. Свойства собственных векторов и собственных линейных самосопряженных операторов.

4.. Матрицы операторов и представления волновой функции. Эквивалентность любого представления гильбертова пространства матричному.

5. Переход от одного представления к другому как унитарное преобразование. Координатное и импульсное представления.

6. Волновая функция, ее вероятностная интерпретация.

7. Временное уравнение Шредингера. Причинность. Плотность потока вероятности.

8. Уравнение Дирака. Спин электрона. Спиновые функции.

9. Спиноры. Сфера Блоха. Кубиты.

10. Модельная система спинов. Подсчет числа состояний. Ансамбль Гиббса.

11. Проблема измерений, взаимодействие с резервуаром, матрица плотности.

12. Фермионы и бозоны. Термодинамические потенциалы и матрица плотности.

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно

	полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 1.2. Комплект типовых заданий для лабораторной работы

Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Студент непосредственно знакомится с научным экспериментальным оборудованием, учится получать экспериментальные данные, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

Задания к лабораторным работам

55. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы

56. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п

57. Выполнить практическую часть работы

58. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов

59. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов

60. Устно защитить отчет перед преподавателем.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ

Студент выполнивший все задания к лабораторной работе получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи»

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Методы энтропийного моделирования для решения дискретных моделей конденсированной материи» проводится в

соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для промежуточного контроля

### 2.1. Вопросы к экзамену.

1. Линейное векторное пространство и его свойства. Скалярное произведение. Норма вектора.
2. Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Коммутирующие и не коммутирующие операторы.
3. Свойства собственных векторов и собственных линейных самосопряженных операторов.
4. Матрицы операторов и представления волновой функции. Эквивалентность любого представления гильбертова пространства матричному.
5. Переход от одного представления к другому как унитарное преобразование. Координатное и импульсное представления.
6. Волновая функция, ее вероятностная интерпретация.
7. Временное уравнение Шредингера. Причинность. Плотность потока вероятности.
8. Уравнение Дирака. Спин электрона. Спиновые функции.
9. Спиноры. Сфера Блоха. Кубиты.
10. Модельная система спинов. Подсчет числа состояний. Ансамбль Гиббса.
11. Проблема измерений, взаимодействие с резервуаром, матрица плотности.
12. Фермионы и бозоны. Термодинамические потенциалы и матрица плотности.

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-85	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он

		твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Б1.В.ДВ.09.04\_ФОС Акустические методы исследования

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-2.	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства;</p>	УО-1 ПР-6	-

### Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для

			Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных		
	Экзамен	ПК-9.1		=	УО-1

**текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

Баллы (рейтин говая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуто чная аттестаци я	Промежуточ ная аттестация	
100 – 86	Повышенн ый	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы

85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Акустические методы исследования»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Акустические методы исследования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение собеседований, выполнение практических занятий, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

#### **1. Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1.1. Темы для собеседования:**

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью

	точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 1.2.Комплект типовых заданий для лабораторной работы

Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Студент непосредственно знакомится с научным экспериментальным оборудованием, учится получать экспериментальные данные, обрабатывать их, анализировать результаты и делать выводы.

**Ключи** - Форма отчета по лабораторной работе –

Титул с указанием наименования лабораторной работы, ФИО студента, номер группы, краткую теорию с описанием установки, таблицу с прямо измеренными данными, косвенно измеренные (рассчитанные) данные , статистическая обработка результатов, установление ошибки с помощью статистики, написание результата с указанием ошибки измерений.

Таблица - Критерии оценки результатов выполнения лабораторной работы

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Кол-во баллов
повышенный	Студент выполнил все запланированные лабораторные работы, сделал и защитил все отчеты. Оформление всех отчетов безукоризненное. Построенные зависимости и выводы правильные и развернутые. Студент хорошо разбирается в теории полупроводниковых приборов и электронных схем. Студент может объяснить поведение полупроводниковых приборов, как рассмотренных в лабораторных работах, так и в	100 - 86

	теоретической части курса.	
базовый	Студент выполнил все запланированные лабораторные работы, сделал и защитил все отчеты. Оформление всех отчетов безукоризненное. Построенные зависимости и выводы в целом правильные, развернутые. У студента есть базовое понимание теории полупроводниковых приборов, студент может объяснить функционирование полупроводниковых приборов, но затрудняется с ответом при вопросах, которые явно не касаются лабораторных работ, но были рассмотрены в лекционной части курса.	85-76
пороговый	Студент выполнил все запланированные лабораторные работы, сделал и защитил все отчеты. Допускаются незначительные отклонения в оформлении 1-2 отчетов. В отчетах анализ не полный. Выводы в целом правильные, но не развернутые. Студент знает базовую теорию курса, но не может без подготовки объяснить поведение физических величин и полупроводниковых приборах, с которыми студент имел дело при выполнении лабораторных работ, при разных внешних условиях.	75-61
уровень не достигнут	Студент не выполнил или выполнил, но не все запланированные лабораторные работы. Или студент выполнил все запланированные лабораторные работы, но не сделал все отчеты к ним. Отчеты неправильно оформлены, обработка результатов проведена неверно, анализ результатов неправильный, указаны неверные выводы. Студент не разбирается в теории полупроводниковых приборов и не может объяснить полученные экспериментальные результаты.	60-0

## **Промежуточная аттестация по дисциплине «Акустические методы исследования»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Акустические методы исследования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **2. Оценочные средства для промежуточного контроля(экзамен)**

#### **2.1. Вопросы к экзамену:**

1. Классификация методов акустических измерений.
2. Области применения акустических методов в материаловедении.

3. Параметры акустических сигналов.
4. Методы измерения параметров акустических сигналов.
5. Акустические поля.
6. Основные параметры акустических волн.
7. Волновое уравнение.
8. Особенности распространения акустических волн в твердых, жидких и газообразных средах.
9. Классификация методов акустического контроля.
10. Пассивные методы акустического контроля.
11. Активные методы контроля акустического контроля.
12. Амплитудно-теневой метод акустического контроля.
13. Временно-теневой метод акустического контроля.
14. Велосимметрический метод акустического контроля.
15. Зеркально-теневой метод акустического контроля.
16. Эхо-теневой метод акустического контроля.
17. Эхо-сквозной метод акустического контроля.
18. Дельта метод акустического контроля.
19. Акустико-эмиссионный метод.
20. Принципы построения АЭ оборудования.
21. Преобразователи АЭ.
22. Особенности применения АЭ оборудования.
23. Классификация. Измерение параметров звуковых волн.
24. Измерение физических характеристик материалов с применением звуковых и ультразвуковых волн.
25. Исследование деформации и разрушения материалов с использованием АЭ.
26. АЭ при плавлении и кристаллизации материалов.

27. АЭ при мартенситных превращениях в материалах.
28. АЭ при контроле технологических процессов (обработка давлением, оксидирование, контроль качества отливок в процессе разливки).
29. Акустическая эмиссия при пластической деформации материалов.
30. Акустическая эмиссия при образовании и развитии трещин.
31. Особенности применения акустической эмиссии при исследовании коррозии металлов и сплавов.
32. Методы идентификации источников акустической эмиссии.
33. Методы локации (определение местоположения) источников акустической эмиссии.

## Б1.В.ДВ.10.01\_ФОС Дополнительные главы в кристаллографии

### Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
<b>1</b>	Тема 1. Основные понятия кристаллографической геометрии Тема 2. Внутреннее строение кристаллов Тема 3. Грамматика формы и ее связь с кристаллографией Тема 4. Основы кристаллохимии	<b>ПК-7.1.</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	Знает методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин <hr/> Умеет строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин <hr/> Владеет навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и нанoeлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения	УО-1 ПР-2	-

			профильных физических дисциплин		
	Экзамен	ПК-7.1		-	УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями

			выполняет практические работы.
--	--	--	--------------------------------

## Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Дополнительные главы кристаллографии»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Дополнительные главы кристаллографии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение собеседований, выполнение практических занятий, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### 1. Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1. Темы для собеседования:

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Оценка	Описание схемы оценивания
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного

	материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 1.2.Комплект типовых заданий для контрольной работы

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Образец контрольной работы Вариант 1.



Задание 1.определить элементы симметрии кристалла по модели

Задание 2.определить вид кристалла, сингонию, категорию

Задание 3.определить простые формы кристалла

Задание 4.выполнить рисунок кристалла

Задание 5.сделать установку кристалла с указанием выбора кристаллографических осей на рисунке и параметров установки по соответствующей категории

Задание 6.построить стереографическую проекцию кристалла

Задание 7.определить символы граней и простых форм (с указанием на рисунке).

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Дополнительные главы кристаллографии»

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Дополнительные главы кристаллографии»

проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Оценочные средства для промежуточного контроля(экзамен)

### **2.1. Вопросы к экзамену**

1.  $(r, R)$  – системы точек. Теорема о локальной правильности системы точек.
2. Разбиение пространства и методы их описания. Разбиение евклидовой плоскости – теория планигонов. Теория параллелоэдров и стереоэдров.
3. Непериодические разбиения. Мозаики Пенроуза.
4. Описание квазикристаллов и квазипериодических структур.
5. Пространственная решетка. Системы координатных осей. Понятие кристаллографической зоны. Уравнение зоны.
6. Понятие кристаллографического и полярного комплексов. Стереографическая проекция. Сетка Вульфа и приемы работы с ней.
7. Симметрия кристаллов. Преобразование координат при повороте вокруг оси. Преобразования координат при зеркальном отражении, инверсии.
8. Сложение элементов симметрии. Основные понятия теории групп.
9. Точечные группы симметрии.
10. Трансляционные группы. Группы Браве. Открытые симметричные преобразования. Сочетания трансляций и точечных элементов симметрии.
11. Структурно-кристаллографические разновидности простых форм.
12. Связь между структурой и внешней формой кристаллов. Простые формы кристаллов в классах низшей и средней категорий.

13. Простые формы кристаллов в классах высшей категории – кубической сингонии.
14. Атомно-молекулярные модели роста кристаллов.
15. Основы кристаллохимии.
16. Координация атомов и ионов в структурах кристаллов. Координационные полиэдры.
17. Плотнейшие упаковки.
18. Изображение кристаллических структур. Типы структур. Изоморфизм в структурах. Полиморфизм, политипизм и псевдоморфизм в кристаллах

## Б1.В.ДВ.10.02\_ФОС Фазовые превращения в металлах и сплавах

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Конденсированные системы Фазовые превращения Сверхпроводящие свойства и экспериментальные методы	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления</p>	УО-1 ПР-2	-

			расчетных и экспериментальных данных		
	Экзамен	ПК-9.1		=	УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Фазовые превращения в металлах и сплавах»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Фазовые превращения в металлах и сплавах»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Фазовые превращения

в металлах и сплавах» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение собеседований, выполнение практических занятий, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

## 1. Оценочные средства для текущего контроля

### 1.1. Темы для собеседования:

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Оценка	Описание схемы оценивания
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### 1.2. Комплект типовых заданий для контрольной работы

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

## Образец контрольной работы Вариант 1

Задание 1. В прогнозе погоды сообщили, что влажность воздуха составляет 50%. Что это означает? Считается ли такое значение влажности воздуха нормальным для человека?

Задание 2. Серебро массой 10 г находится при температуре, равной его температуре плавления. Сколько энергии выделится при его кристаллизации и охлаждении до 60 °С?

Задание 3. Какое количество теплоты необходимо сообщить воде массой 200 г, взятой при температуре 20 °С, чтобы нагреть ее до температуры кипения и полностью испарить?

Задание 4. Что такое двигатель внутреннего сгорания? Приведите 3—4 примера использования таких двигателей в быту или на производстве.

Задание 5. Рассчитайте КПД трактора мощностью 30 кВт, если известно, что за 2 ч работы он израсходовал 15 кг дизельного топлива.

### **Промежуточная аттестация по дисциплине «Фазовые превращения в металлах и сплавах»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Фазовые превращения в металлах и сплавах» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

#### **2. Оценочные средства для промежуточного контроля(экзамен)**

##### **2.1. Вопросы к экзамену**

1. Конденсированные системы.
2. Принципы строения конденсированных сред.
3. Термодинамическое описание фаз и фазовых переходов в бинарных системах.
4. Классификация фазовых переходов.
5. Статистическая теория фазовых превращении в бинарных твердых растворах.
6. Фазовые превращения в твердом состоянии.
7. Модельные теории фазовых превращений.

8. Твердофазные реакции.
9. Мартенситные превращение. Полиморфные превращения.
10. Границы зерна и фаз. Фазовые переходы на границах зерен.
11. Сверхпроводящие свойства металлов.
12. Экспериментальные методы исследования фазовых переходов и превращений в конденсированных средах.

## Б1.В.ДВ.10.03\_ФОС Основы квантовых вычислений

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Разделы 1-4		Знает основы информационных систем и технологий	УО-1 ПР-1		
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки данных			
			<p><b>ПК-12.1</b> Управляет получением, хранением, передачей, обработкой больших данных</p>			<p>Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>
			<p><b>ПК-13.1.</b> Совершенствует и разрабатывает новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства</p>			<p>Знает параллельные и распределённые вычисления</p>
			Умеет планировать выполнение научно-технических работ			

		работы с большими данными	Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными		
	Экзамен	ПК-12.1, ПК-13.1		-	УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы квантовых вычислений»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю)

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы квантовых вычислений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, контрольной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1. Вопросы для собеседования

1. Алгоритм Дойча.
2. Алгоритм Шора.
3. Алгоритм Гровера
4. Оракул
5. Квантовая запутанность
6. Суперпозиция
7. Алгоритм Залки-Визнера
8. Алгоритм поиска экстремума дискретной функции
9. Алгоритм Хойера
10. Квантовые цепи и схемы
11. Квантовый компьютер
12. Хронология квантовых вычислений
13. Квантовое распределение ключей
14. Класс BQP
15. Квантовое превосходство и квантовый параллелизм

Оценка	Описание схемы оценивания
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в

	объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## 1.2. Банк тестовых заданий

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося в рамках текущего контроля.

Пример тестовых заданий по «Раздел 2 Квантовые вычисления»

- 1) Какие преимущества имеет квантовый компьютер в сравнении с классическим компьютером:
  - a. Может иметь память экспоненциально большого размера.
  - b. Любой алгоритм для квантового компьютера эффективнее алгоритма для классического компьютера.
  - c. Некоторые алгоритмы для квантового компьютера эффективнее соответствующих алгоритмов для классического компьютера.
  - d. Может параллельно выполнять массивные вычисления.
- 2) Какие недостатки имеет квантовый компьютер в сравнении с классическим компьютером:
  - a. Не может иметь память большого размера.
  - b. Чтение состояния кубита разрушает это состояние.

- c. Корректный ответ можно получить лишь с некоторой вероятностью.
  - d. Не способен выполнять параллельные вычисления
- 3) Укажите корректные высказывания:
- a. Квантовые процессоры должны быть полностью изолированы от окружающей среды, сохраняя при этом контроль и управление вычислениями.
  - b. Значение кубита можно интерпретировать как суперпозицию с весами  $a$  и  $b$  значений двух классических битов 0 и 1.
  - c. Технология создания квантовых компьютеров хорошо проработана, а теоретическая база (физика и математика) недостаточно.
- 4) Что означает в квантовой механике запись  $|0\rangle$ :
- a. Вектор нулевой длины.
  - b. Вектор единичной длины на плоскости с осями, именованными 0 и 1, и координатами (1, 0).
  - c. Вектор единичной длины на плоскости с осями, именованными 0 и 1, и координатами 0 и 1.
  - d. Число 0.
- 5) Какие утверждения справедливы относительно понятия «кубит»:
- a. Это кубический бит.
  - b. Единица памяти квантового компьютера.
  - c. Может рассматриваться как вектор единичной длины на плоскости.
- 6) Какие значения может хранить кубит:
- a. Только 0 и 1.
  - b. Любые положительные значения.
  - c. Любые значения от 0 до 1 включительно.
- 7) В записи значения кубита  $a|0\rangle + b|1\rangle$  справедливо, что  $a$  и  $b$ :
- a. Коэффициенты суперпозиции единичных векторов  $|0\rangle$  и  $|1\rangle$ .
  - b. Базисные вектора.
  - c. Независимые положительные числа.
  - d. Связаны соотношением  $a^2 + b^2 = 1$ .
  - e. Числа, по модулю меньше 1.
- 8) Укажите корректную запись значения кубита с координатами  $a$  и  $b$ :

- a.  $|ab\rangle$
  - b.  $|a\rangle |b\rangle$
  - c.  $a|0\rangle + b|1\rangle$
  - d.  $|a\rangle + |b\rangle$
- 9) Что задает запись  $a|0\rangle + b|1\rangle$ :
- a. Значение кубита с координатами (a, b).
  - b. Сумму двух кубитов.
  - c. Кубит, у которого первая координата равна 0 или a, вторая координата - b или 1.
- 10) Что такое n-кубит (мультикубит):
- a. Кубит, имеющий форму n-угольника.
  - b. Система из n взаимодействующих кубитов.
  - c. Система из n кубитов, значения которых совпадают.

Требования к проведению тестирования и представлению материалов (результатов):

Студенты получают на руки лист с контрольными заданиями, письменно отмечают правильные ответы, подписывают лист и отдают преподавателю. На контрольную работу дается 15 минут. Во время выполнения контрольной работы студент не имеет права пользоваться вспомогательной литературой, электронными устройствами и рабочей тетрадью.

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы квантовых вычислений»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы квантовых вычислений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (экзамен)**

#### **2.1. Собеседование по вопросам к экзамену**

##### **Вопросы к экзамену**

1. Классическое и квантовое пространства состояний системы. Дискретное представление классического пространства через биты бинарного разложения координат. Конечномерные пространства квантовых состояний. Вектор состояния. Кубит.

2. Измерение квантового состояния. Правило Борна. Измерения в разных базисах. Процедура квантовой томографии на примере одного кубита. Принцип неопределенности Бора-Гейзенберга на примере одного кубита. Операторы координаты, импульса, энергии, их эрмитовость. Их собственные состояния и собственные значения. Связь физических величин с эрмитовыми операторами.

3. Уравнение Шредингера. Унитарная динамика вектора состояния. Общее решение Задачи Коши для уравнения Шредингера через матричную экспоненту и через собственные состояния оператора энергии.

4. Композитные квантовые системы. Тензорные произведения пространств, состояний и операторов.

5. Матрица плотности Ландау чистого состояния и уравнение Шредингера для нее. Смешанные состояния. Частичные измерения. Получение смешанного состояния в результате частичного измерения. Дополнение смешанного состояния до чистого в расширенном пространстве.

6. Теорема Шмидта. SVD- разложение матриц. Энтропия Шеннона и фон Неймана. Энтропия двух-частичной запутанности.

7. Классические вычисления с оракулом, их сложность. Квантовый оракул. Квантовый алгоритм с оракулом. Квантовое вычисление. Гейты. Однокубитные, их общий вид, гейты Паули, CNOT. Реализация гейтов NOT и CNOT на зарядовых состояниях электронов в квантовых точках.

8. Алгоритм Гровера для задачи перебора. Квантовое ускорение вычислений.

9. Квантовое преобразование Фурье и его реализация в виде схемы Шора из квантовых гейтов.

10. Схема Абрамса-Ллойда поиска собственных частот.

11. Алгоритм Залки-Визнера решения уравнения Шредингера.

13. Конечномерные модели квантовой электродинамики. Приближение вращающейся волны.

Оценка	Описание схемы оценивания
--------	---------------------------

«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## Б1.В.ДВ.11.01\_ФОС Машинное обучение в физике твердого тела

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
2	Раздел 1. Основы разработки алгоритмов машинного обучения в физике твердого тела Раздел 2. Обучение работе с библиотеками и инструментами, используемыми в нейросетевых алгоритмах	<b>ПК-13.1</b> Способен осуществлять разработку и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	Знает параллельные и распределённые вычисления	УО-1 ПР-6	
			Умеет планировать выполнение научно-технических работ		
			Владеет планированием и выполнением научно-исследовательской работы в области разработки новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными		
	Зачет	ПК-13.1		-	УО-1

### Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	

100 – 86	Повышенны й	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетвор ительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетвор ительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Машинное обучение в физике твердого тела»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Машинное обучение в физике твердого тела» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение собеседований, выполнение лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1.1. Темы для собеседования:**

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

#### Раздел 1

1. Сети с обратными связями
2. Типы многослойных сетей
3. Что такое глубинное обучение
4. Методы глубинного обучения
5. Важность глубинного обучения
6. Микросервисы глубинного обучения
7. Open Source фреймворки о глубинном обучении
8. Основные принципы Keras

## Раздел 2

1. Правило обучения Уидрой-Хоффа
2. Алгоритм обучения однослойной нейронной сети
3. Алгоритм обучения многослойной нейронной сети
4. Сверточная нейронная сеть
5. Векторизация слов
6. Основы работы в TensorFlow
7. Математика с TensorFlow
8. Пример нейронной сети в TensorFlow

## Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.

«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
-----------------------	---

## **1.2.Комплект типовых заданий для лабораторной работы**

Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

### **Задания к лабораторным работам**

1. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
2. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения
3. Выполнить практическую часть работы
4. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов
5. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов
6. Устно защитить отчет перед преподавателем.

### **Требования к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ**

Студент выполнивший все задания к лабораторной работе получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Машинное обучение в физике твердого тела»**

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Машинное обучение в физике твердого тела» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Зачет принимается ведущим преподавателем. Форма проведения экзамена – устный опрос. Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, калькуляторами. С разрешения преподавателя, проводящего зачет, возможно использование справочной литературы, учебников, методических указаний, а в некоторых случаях и собственного конспекта лекций.

## Оценочные средства для промежуточного контроля(зачет)

### 2.1. Вопросы к зачету:

1. Нейроны и искусственные нейронные сети
2. История нейронных сетей
3. Классификация нейронных сетей
4. Архитектуры нейронных сетей
5. Формальный нейрон
6. Основы глубокого обучения
7. Типы нейронных сетей.
8. Архитектуры нейронных сетей.
9. Функции активации нейронных сетей.
10. TensorFlow. Основы работы. Определение и визуализация вычислительного графа. Нейронная сеть
11. Keras. Основы работы. Модели. Слои. Классификация изображений
12. PyTorch.
13. Сверточные нейронные сети

Требования к представлению материалов (результатов)

Зачет принимается ведущим преподавателем. Форма проведения экзамена – устный опрос. Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, калькуляторами. С разрешения преподавателя, проводящего зачет, возможно использование справочной литературы, учебников, методических указаний, а в некоторых случаях и собственного конспекта лекций.

Следует показать знания известных алгоритмов программирования элементов, выполнить индивидуальное программное задание преподавателя

## Б1.В.ДВ.11.02\_ФОС Рентгеноструктурный анализ

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущей контрольной роль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Общие сведения о дифракции и кристаллографии	<b>ПК-7.1.</b> Использует методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроник и наноэлектроники, анализирует способы определения видов и типов профессиональных задач, структурирование задач различных групп	<b>Знает</b> методики построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также специализированные области физики, нано- и радиоэлектроники, математики и стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин	УО-1 ПР-6	
	Раздел II. Дифракция быстрых электронов		<b>Умеет</b> строить физические и математические модели узлов, блоков, устройств, установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин		
	Раздел III. Дифракция медленных электронов и рентгеновская дифракция		<b>Владеет</b> навыками построения физических и математических моделей устройств и установок электроники и наноэлектроники, а также стандартных программных средств компьютерного моделирования для освоения профильных физических дисциплин		
	Зачет	ПК-7.1		-	УО-

					1
--	--	--	--	--	---

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обработать информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями

			выполняет практические работы.
--	--	--	--------------------------------

### **Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Рентгеноструктурный анализ»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Рентгеноструктурный анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение собеседований, выполнение практических занятий, лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

#### **1. Оценочные средства для текущего контроля**

##### **1.1. Темы для собеседования:**

1. Понятие дифракции и интерференции света, принцип Гюйгенса-Френеля;
2. Дифракция Френеля и Фраунгофера;
3. Дифракционная решетка, дифракция рентгеновских лучей;
4. Устройство дифракции быстрых электронов (ДБЭ), аппаратура ДБЭ, устройство электронной пушки ДБЭ, особенности применения ДБЭ;
5. Основные элементы кристаллографии, кристаллические решетки, симметрия кристаллов;
6. Решетка Бравэ, двумерные решетки Бравэ, индексы Миллера;
7. Обратная решетка и ее свойства;
8. Низко и высокоиндексные плоскости в кристаллах, поверхностная реконструкция;

##### Раздел 2

9. Дифракция на кристаллической решетке (общий случай), отражение рентгеновских лучей семейством плоских сеток, уравнение Брэгга;
10. Построение Эвальда, структурный фактор для плоскости решетки, пример вычисления структурного фактора;
11. Дифракция медленных электронов (ДМЭ), устройство ДМЭ, построение Эвальда в случае ДМЭ на двумерной обратной решетке, построение Эвальда в случае ДМЭ на трехмерной

обратной решетке;

12. Основы кинематической теории ДМЭ, влияние дефектов на картины ДМЭ, классификация типов поверхностных структур

### Раздел 3

13. Дифракция быстрых электронов, построение Эвальда в случае ДБЭ, обратная решетка плоской поверхности;

14. Проекция сферы Эвальда на экран ДБЭ, нулевая и первая Лауэ зоны квадратной решетки, решетка с базисом;

15. Геометрические особенности картин ДБЭ, картины ДБЭ от плоской поверхности, некогерентное рассеяние;

16. Определение параметра решетки по картинам ДБЭ, картины ДБЭ от ступенчатой поверхности;

17. Кикучи линии, определение структуры решетки по Кикучи линиям, влияние несовершенства решетки на формирование Кикучи линий;

18. Реальные картины ДБЭ, полосы на картинах ДБЭ, картины ДБЭ от поверхности с упорядоченными островками;

19. ДБЭ на просвет, картины ДБЭ от поверхности, разориентированной вдоль выделенной оси, картины ДБЭ от псевдоодномерных кристаллов, понятие длины когерентности и ее зависимость от физических параметров системы;

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.

«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.
-----------------------	---

## 1.2. Комплект типовых заданий для лабораторной работы

Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

**Задания** к лабораторным работам

61. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
62. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения
63. Выполнить практическую часть работы
64. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов
65. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов
66. Устно защитить отчет перед преподавателем.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ

Студент выполнивший все задания к лабораторной работе получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

### «Рентгеноструктурный анализ»

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Рентгеноструктурный анализ» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Зачет принимается ведущим преподавателем. Форма проведения экзамена – письменный ответ на тестовые вопросы. Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей

программой дисциплины, калькуляторами. С разрешения преподавателя, проводящего зачет, возможно использование справочной литературы, учебников, методических указаний, а в некоторых случаях и собственного конспекта лекций.

## Оценочные средства для промежуточного контроля(зачет)

### 2.1. Вопросы к зачету:

1. Понятие дифракции и интерференции света, принцип Гюйгенса-Френеля;
2. Дифракция Френеля и Фраунгофера;
3. Дифракционная решетка, дифракция рентгеновских лучей;
4. Устройство дифракции быстрых электронов (ДБЭ), аппаратура ДБЭ, устройство электронной пушки ДБЭ, особенности применения ДБЭ;
5. Основные элементы кристаллографии, кристаллические решетки, симметрия кристаллов;
6. Решетка Бравэ, двумерные решетки Бравэ, индексы Миллера;
7. Обратная решетка и ее свойства;
8. Низко и высокоиндексные плоскости в кристаллах, поверхностная реконструкция;
9. Дифракция на кристаллической решетке (общий случай), отражение рентгеновских лучей семейством плоских сеток, уравнение Брэгга;
10. Построение Эвальда, структурный фактор для плоскости решетки, пример вычисления структурного фактора;
11. Дифракция быстрых электронов, построение Эвальда в случае ДБЭ, обратная решетка плоской поверхности;
12. Проекция сферы Эвальда на экран ДБЭ, нулевая и первая Лауэ зоны квадратной решетки, решетка с базисом;
13. Геометрические особенности картин ДБЭ, картины ДБЭ от плоской поверхности, некогерентное рассеяние;
14. Определение параметра решетки по картинам ДБЭ, картины ДБЭ от ступенчатой поверхности;
15. Кикучи линии, определение структуры решетки по Кикучи линиям, влияние несовершенства решетки на формирование Кикучи линий;
16. Реальные картины ДБЭ, полосы на картинах ДБЭ, картины ДБЭ

- от поверхности с упорядоченными островками;
17. ДБЭ на просвет, картины ДБЭ от поверхности, разориентированной вдоль выделенной оси, картины ДБЭ от псевдоодномерных кристаллов, понятие длины когерентности и ее зависимость от физических параметров системы;
  18. Кинематическая теория ДБЭ, упругое рассеяние электронов, неупругое рассеяние электронов;
  19. Аппроксимация Борна, влияние температуры на картины ДБЭ, выводы кинематической теории ДБЭ;
  20. Осцилляции интенсивности ДБЭ, причины осцилляций интенсивности рефлексов ДБЭ, условия наблюдения осцилляций интенсивности ДБЭ, кинематическая теория осцилляций ДБЭ, осцилляции в процессе роста и сублимации материала пленки;
  21. Дифракция медленных электронов (ДМЭ), устройство ДМЭ, построение Эвальда в случае ДМЭ на двумерной обратной решетке, построение Эвальда в случае ДМЭ на трехмерной обратной решетке;
  22. Основы кинематической теории ДМЭ, влияние дефектов на картины ДМЭ, классификация типов поверхностных структур

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Рентгеноструктурный анализ»:**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86 -100	отлично / зачтено	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

76 - 85	хорошо / зачтено	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61 -75	удовлетворительно / зачтено	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач.
0 -60	неудовлетворительно / не зачтено	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет решение задач. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Б1.В.ДВ.11.03\_ФОС Основы микромагнитного моделирования

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Разделы 1-4	ПК-9.1. Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>	УО-1 ПР-6	-
	Зачет	ПК-9.1		-	УО-1

## Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### 1. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Микромагнитное моделирование»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Микромагнитное

моделирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (проведение собеседований, выполнение лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### Оценочные средства для текущего контроля

#### 1.1. Темы для собеседования:

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

#### Раздел 1

1. Основные типы упорядочения магнетиков. Источник магнитного момента атома. Критерий ферромагнетизма.
2. Обменное взаимодействие. Энергия обменного взаимодействия.
3. Магнитная кристаллографическая анизотропия. Энергия кристаллографической анизотропии различных кристаллов.
4. Наведенная магнитная анизотропии. Энергия наведенной анизотропии.
5. Магнитостатическая энергия. Размагничивающее поле.
6. Энергия магнитного момента во внешнем магнитном поле.
7. Антиферромагнитная и ферромагнитная косвенная обменная связь. Поле насыщения, билинейная и биквадратная косвенная обменная связь.
8. Взаимодействие Дзялошинского-Мория (ВДМ). Влияние данного взаимодействия на магнитную структуру. Методы измерения величины ВДМ.

## Раздел 2

9. Доменная граница и ее энергия. Типы доменных границ.
10. Процессы смещения доменных границ. Критические поля.
11. Методы исследования магнитных параметров и доменной структуры. Экспериментальные методы оценки энергии анизотропии, намагниченности насыщения.
12. Виды подходов для моделирования магнитных систем. Теоретические основы микромагнитного моделирования.
13. Метод конечных разностей и метод конечных элементов.
14. Способы задания геометрии двумерных (2D) наноструктур в OOMMF.

## Раздел 3

15. Моделирование необходимой магнитной конфигурации в 2D объектах.
16. Способы задания геометрии трехмерных (3D) наноструктур в OOMMF.
17. Блоки анизотропии, магнитостатического и обменного взаимодействий при моделировании 3D наноструктур в OOMMF.
18. Использование ScriptAtlas в OOMMF для моделирования сложных геометрических объектов.
19. Логические операции для моделирования сложных трехмерных геометрических объектов в OOMMF.
20. Способы задания необходимой начальной конфигурации намагниченности при моделировании 3D наноструктур в OOMMF.

- 21.Использование ScriptVectorField в OOMMF для формирования необходимой начальной конфигурации намагниченности.
  - 22.Блоки для описания прямого обменного взаимодействия 3D наноструктур в OOMMF.
  - 23.Виды косвенного обменного взаимодействия. Блоки для описания косвенных обменных взаимодействий 3D наноструктур в OOMMF.
  - 24.Типы анизотропии, задаваемые при моделировании 3D наноструктур в OOMMF.
  - 25.Источники магнитной анизотропии в реальных магнитных объектах.
  - 26.Поведение намагниченности под действием однородного магнитного поля.
  - 27.Моделирование процессов перемагничивания под действием внешнего магнитного поля в OOMMF. Энергия взаимодействия намагниченности с внешним полем.
- Раздел 4.
- 28.Влияние температуры среды на поведение намагниченности. Энергия тепловых флуктуаций.
  - 29.Симуляция процессов спиновой динамики 3D объекта под действием температуры в OOMMF.
  - 30.Формула топологического заряда для спиновых конфигураций. Основные виды топологических объектов в доменной структуре ферромагнетика.
  - 31.Формирование вихревой конфигурации намагниченности в OOMMF.
  - 32.Анизотропия формы. Размагничивающий фактор.

Поле магнитостатики.

33. Моделирование картины распределения магнитостатических полей вокруг 3D наноструктуры в ООММФ.

34. Периодические граничные условия для моделирования участка пленки в ООММФ.

35. Эффективная модель для описания многослойных структур.

<b>Оценка</b>	<b>Описание схемы оценивания</b>
«Отлично»	Показывает глубокое и прочное усвоение материала раздела. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Демонстрация обучающимся знаний в объеме рекомендованной и дополнительной литературы. Учебный материал воспроизводится с требуемой степенью точности.
«Хорошо»	Наличие в ответе несущественных ошибок, уверенно исправляемых после дополнительных и наводящих вопросов. Демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы; чёткое изложение изученного материала.
«Удовлетворительно»	Наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся. Демонстрация недостаточно полных знаний по пройденной программе, неструктурированное, нестройное изложение учебного материала при ответе.
«Неудовлетворительно»	Демонстрирует непонимание проблемы, незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **1.2. Комплект типовых заданий для лабораторной работы**

Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

**Лабораторная работа №1. Описание геометрических параметров и расчет магнитных постоянных моделируемого объекта на основании экспериментальных данных. Используя изображение**

**экспериментального образца, опишите его геометрическую форму и рассчитайте площадь поверхности ферромагнитного слоя.**

1. Постройте в OriginPro петли гистерезиса, измеренные экспериментально на вибромагнетометре в полях измеренных параллельно и перпендикулярно оси легкого намагничивания (о.л.н.).
2. Проведите нормировку построенных петель гистерезиса.
3. Определите значения таких характеристик формы петель как коэрцитивная сила ( $H_c$ ), остаточная намагниченность ( $M_r/M_s$ ), поля эффективной анизотропии ( $H_{eff}$ ).
4. Зная состав экспериментальной структуры и геометрические параметры измеренного образца, рассчитайте его объем.
5. Определив магнитный момент образца в насыщении, рассчитайте величину намагниченности насыщения образца ( $M_s$ ).
6. Рассчитайте величину эффективной магнитной анизотропии, используя формулу  $K_{eff} = \mu_0 H_a M_s / 2$
7. Учитывая ориентацию о.л.н. и кристаллическую структуру экспериментального образца, произведите пересчет эффективной анизотропии в константу наведенной ( $K_u$ ), либо кристаллографической анизотропии ( $K_c$ ), которая будет использоваться в моделировании.
8. Из графика температурного изменения намагниченности определите температуру Кюри ( $T_c$ ) и рассчитайте константу обменного взаимодействия ( $A$ ).
9. Рассчитайте длину ферромагнитной корреляции для данного образца, используя формулу  $l_{ex} = \sqrt{\frac{2A_{ex}}{\mu_0 M_s^2}}$

## **Лабораторная работа №2. Анализ экспериментальных результатов исследования магнитной структуры**

1. Используя изображение доменной структуры в размагниченном состоянии, полученное методом магнитно-силовой микроскопии (МСМ), определите тип анизотропии образца.
2. Зная масштаб сканируемой на МСМ области образца, измерьте

средний размер доменов.

3. Обозначьте направление намагниченности в каждом домене МСМ изображения.
4. Учитывая состав образца и толщины слоев, установите тип доменных границ.
5. Разделите на изображении МСМ дефекты сканирования связанные с рельефом и особенности магнитной структуры – топологические спиновые конфигурации (магнитные вихри, скирмионы, изменения киральности доменных границ).
6. Обработайте изображение образца №2 в размагниченом состоянии, полученное на магнитооптическом Керр-микроскопе.
7. По виду доменной структуры на изображении Керр-микроскопии определите тип анизотропии.
8. Зная масштаб сканируемой области образца на Керр-микроскопе, измерьте средний размер доменов.
9. Используя изображения Керр-микроскопии измеренные на образце №2 в процессе перемагничивания, определите плотность центров зарождения доменов.
10. Постройте зависимость изменения среднего размера доменов при изменении внешнего магнитного поля.

#### **Лабораторная работа №4. Установка, изучение интерфейса и работа в программном пакете OOMMF**

1. Зайдите на сайт разработчика The Object Oriented MicroMagnetic Framework <https://math.nist.gov/oommf/> и скачайте версию программного пакета необходимую для вашей операционной системы.
2. Скачайте ActiveTcl Software, подходящий для вашей ОС, с сайта <https://www.activestate.com/products/activetcl/downloads/> и установите данный пакет.
3. Запустите `oommf.tcl`.
4. В появившемся окне выберите подпрограмму `mmProbEd`.
5. Запустите пример 2D задачи из папки `app\mmpe\examples`.
6. Запустите подпрограмму `mmDisp` и выведите отображение распределения намагниченности в процессе

расчета.

7. Поставьте расчет на паузу и сохраните полученное изображение микромагнитной структуры.
8. Откройте подпрограмму mmGraph, возобновите расчет и постройте график изменения полной энергии системы от числа итераций.
9. Дождитесь момента, когда полная энергия достигнет минимума и сохраните изображение микромагнитной структуры.
10. Откройте подпрограмму Oxsii и запустите пример 3D задачи из папки app\oxs\examples.
11. Запустите подпрограмму mmDataTable для отображения текущего значения величины магнитного поля, а также критерия сходимости задачи.
12. Запустите подпрограмму mmArchive для автоматического сохранения данных в ODT файле.
13. Импортируйте данные ODT файла в OriginPro и постройте петлю гистерезиса, полученную на моделировании 3D структуры.

#### **Лабораторная работа №4. Моделирование двумерных (2D) наноструктур в OOMMF**

1. Используя mmSolve2D задать двумерную задачу для наноструктур различной геометрической формы.
2. Сохранить файл исходных задач в формате MIF 1.1.
3. Запустите подпрограмму mmDisp, включите отображение полученных наноструктур и сохраните OMF файл данных структур.
4. Задайте наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией и найдите конфигурацию намагниченности с минимальной энергией, реализуемую в отсутствие внешнего поля.
5. Сделайте симуляцию процесса намагничивания образца в двух направлениях O<sub>x</sub> и O<sub>y</sub>, сохранив в ODT файле данные.
6. Импортируйте данные ODT файла в OriginPro и постройте кривые намагничивания.

7. Смоделируйте процессы перемагничивания в полях ориентированных вдоль  $Ox$  и  $Oy$ , сохраните данные в ODT файле.
8. Импортируйте данные ODT файла в OriginPro и постройте петли гистерезиса.
9. Напишите исходных код в формате MIF 1.1 для 2D наноструктуры с определенными магнитными и геометрическими параметрами.
10. Используя командную строку сконвертируйте исходный код из кодировки MIF 1.1 в кодировку MIF 2.1.

### **Лабораторная работа №5. Моделирование трехмерных (3D) наноструктур различной геометрической формы в OOMMF**

1. Используя Oxsii задать трехмерную задачу для наноструктур различной геометрической формы.
2. Сохранить файл исходных задач в формате MIF 2.1.
3. Запустите подпрограмму mmDisp, включите отображение полученных наноструктур и сохраните OMF файл данных 3D наноструктур.
4. Задайте наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией и найдите конфигурацию намагниченности с минимальной энергией, реализуемую в отсутствие внешнего поля.
5. Сделайте симуляцию процесса намагничивания образца в трех направлениях  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$ , сохранив в ODT файле данные.
6. Импортируйте данные ODT файла в OriginPro и постройте кривые намагничивания в трех направлениях.
7. Смоделируйте процессы перемагничивания в полях ориентированных вдоль  $Ox$ ,  $Oy$ ,  $Oz$  сохраните данные в ODT файле.
8. Импортируйте данные ODT файла в OriginPro и постройте петли гистерезиса.
9. Задайте наноструктуру, используя блок ImageAtlas, и сохраните OMF файл полученной геометрии.
10. Задайте массив наноструктур, используя блок MultiAtlas, и сохраните OMF файл полученной геометрии.

## **Лабораторная работа №6. Особенности задания геометрии моделируемого 3D объекта при использовании ScriptAtlas в OOMMF**

1. Задайте 3D наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией, используя блок ScriptAtlas.
2. Сохранить файл исходных задач в формате MIF 2.1.
3. Запустите подпрограмму mmDisp, включите отображение полученных наноструктур и сохраните OMF файл данных 3D наноструктур.
4. Задайте наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией, и найдите конфигурацию намагниченности с минимальной энергией, реализуемую в отсутствие внешнего поля.
5. Задайте массив 3D наноструктур с определенными магнитными параметрами и геометрией, используя блок ScriptAtlas.
6. Сохранить файл исходных задач в формате MIF 2.1.
7. Запустите подпрограмму mmDisp, включите отображение полученного массива наноструктур и сохраните OMF файл.
8. Найдите конфигурацию намагниченности с минимальной энергией, реализуемую в отсутствие внешнего поля в массиве наноструктур.

## **Лабораторная работа №7. Формирование необходимой начальной конфигурации намагниченности 3D структур в OOMMF**

1. Задайте 3D наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией, используя блок UniformVectorField, задайте однородную намагниченность по осям  $O_x$ ,  $O_y$ ,  $O_z$ . Сохраните полученные распределения намагниченности в OMF файлах.
2. Задайте двухдоменное состояние через обращение к разным регионам моделируемой геометрии. Сохраните полученное распределение намагниченности в OMF файле и исходный код задачи в MIF файле.
3. Задайте двухдоменное состояние, используя подпрограмму ScriptVectorField. Сохраните полученное распределение намагниченности

в OMF файле и исходный код задачи в MIF файле.

4. Задайте вихревое состояние, используя подпрограмму ScriptVectorField. Сохраните полученное распределение намагниченности в OMF файле и исходный код задачи в MIF файле.
5. Задайте полосовую доменную структуру, используя подпрограмму ScriptVectorField. Сохраните полученное распределение намагниченности в OMF файле и исходный код задачи в MIF файле.
6. Задайте хаотическое распределение намагниченности с размером ячейки  $4 \times 4 \times 4$  нм<sup>3</sup>. Сохраните полученное распределение намагниченности в OMF файле и исходный код задачи в MIF файле.
7. Сравните полные энергии системы при различных конфигурациях намагниченности и найдите конфигурацию с минимальной энергией.

### **Лабораторная работа №8. Виды обменного взаимодействия при моделировании 3D объектов в OOMMF**

1. Задайте 3D наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией. В полученной наноструктуре задайте косвенное обменное взаимодействие Дзялошинского-Мория.
2. Задайте двухдоменное состояние, после минимизации энергии сохраните OMF файл распределения намагниченности. Определите киральность доменных границ.
3. Измените знак константы обменное взаимодействие Дзялошинского-Мория на противоположный, повторите задания 1 и 2.
4. Задайте 3D наноструктуру трехслойной пленки с определенными магнитными параметрами. Между верхним и нижним слоями задайте косвенное обменное взаимодействие РККУ с антиферромагнитной связью через немагнитную прослойку.
5. Задайте в качестве начальной конфигурации хаотическое распределение намагниченности в трехслойной пленке.
6. Найдите конфигурацию с минимальной энергией в отсутствие внешнего магнитного поля.
7. Сохраните полученное распределение намагниченности в OMF

файле и исходный код задачи в MIF файле.

### **Лабораторная работа №9. Магнитная анизотропия при моделировании 3D объектов в OOMMF**

1. Задайте 3D наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией. В полученной наноструктуре задайте одноосную анизотропию.
2. Проведите симуляции процессов перемагничивания в полях ориентированных параллельно и перпендикулярно о.л.н..
3. Включите автоматическое сохранение данных в ODT файл.
4. Импортируйте данные ODT файла в OriginPro и постройте петли гистерезиса для двух случаев ориентации внешнего магнитного поля.
5. Задайте 3D наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией. В полученной наноструктуре задайте кубическую анизотропию.
6. Проведите симуляции процессов перемагничивания в полях ориентированных вдоль кристаллографических осей [100], [010], [001] и по диагонали [111].
7. Включите автоматическое сохранение данных в ODT файл.
8. Импортируйте данные ODT файла в OriginPro и постройте петли гистерезиса для двух случаев ориентации внешнего магнитного поля.

### **Лабораторная работа №10. Симуляция процессов перемагничивания под действием внешнего магнитного поля в OOMMF**

1. Задайте 3D наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией. В начальном состоянии задайте хаотическое распределение намагниченности. Проведите симуляцию процесса намагничивания вдоль оси Oх.
2. Включите автоматическое сохранение данных в ODT файл.
3. Импортируйте данные ODT файла в OriginPro и постройте кривую намагничивания.
4. Задайте в начальной конфигурации двухдоменное состояние.

Исследуйте динамику доменной стенки под действием вращающегося магнитного поля в плоскости  $Oxy$ .

5. Задайте в начальной конфигурации вихревое состояние намагниченности. Исследуйте динамику ядра вихря под действием переменного магнитного поля.

6. Задайте однодоменное состояние намагниченности. Исследуйте процесс перемагничивания наноструктуры под действием локального смещающегося магнитного поля. Включите автоматическое сохранение данных в OMF файл.

### **Лабораторная работа №11. Симуляция спиновой динамики 3D объекта под действием температуры в OOMMF**

1. Задайте 3D наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией. В начальном состоянии задайте вихревую намагниченность.

2. Увеличивайте температуру, чтобы найти предельную  $T_{crit}$  до которой данное состояние будет оставаться устойчивым.

3. Увеличивайте температуру дальше выводя на mmGraph зависимость  $m=f(T)$ .

4. Найдите точку Кюри для вашей структуры.

5. Увеличьте размер ячейки разбиения в 2 раза и повторите задания 1-4.

6. Проведите анализ полученных результатов и сделайте вывод о том, как размер ячейки разбиения влияет на динамику намагниченности под действием температуры.

### **Лабораторная работа №12. Моделирование топологических спиновых конфигураций в OOMMF**

1. Задайте 3D наноструктуру с плоскостной магнитной анизотропией. В начальном состоянии задайте вихревую намагниченность.

2. Сохраните распределение намагниченности в OMF файл.

3. Измените кодировку полученного OMF файла из binary 4 в text.

4. Импортируйте полученное распределение намагниченности в OriginPro.

5. Используя формулу  $N = \frac{1}{4\pi} \int \mathbf{M}(\mathbf{r}) \times \left[ \frac{\partial \mathbf{M}}{\partial x} \frac{\partial \mathbf{M}}{\partial y} \right] dx dy$ , рассчитайте величину топологического заряда для данной конфигурации намагниченности.
6. Задайте 3D наноструктуру перпендикулярной магнитной анизотропией и взаимодействием Дзялошинского-Мория. В начальном состоянии задайте скирмион.
7. Повторите действия, описанные в пунктах 2-5, для данной структуры.
8. Сравните величины топологических зарядов рассчитанные для вихря и скирмиона.

### **Лабораторная работа №13. Моделирование магнитостатических полей создаваемых ферромагнитной наноструктурой в OOMMF**

1. Задайте 3D наноструктуру с определенными магнитными параметрами и геометрией. При этом размер моделируемой области пространства должен в 2 раза превышать геометрические размеры наноструктуры в каждом из направлений.
2. Задайте однодоменное состояние намагниченности вдоль оси Oх.
3. Найдите энергетический минимум для данной структуры.
4. Включите отображение магнитостатических полей, создаваемых наноструктурой в mmDisp.
5. Сохраните полученное распределение магнитостатических полей в OMF файл.
6. Задайте массив наноструктур так, чтобы моделируемая область пространства полностью охватывала данный массив.
7. Задайте в качестве начальной конфигурации намагниченности хаотическое распределение.
8. Запустите минимизацию энергии системы в отсутствие внешнего поля.
9. Получите распределение магнитостатических полей взаимодействия между элементами массива.
10. Уменьшите расстояние между элементами массива и пункты 7-9.

### **Лабораторная работа №14. Моделирование пленок и многослойных**

## структур в OOMMF

1. Задайте 3D область ферромагнитной пленки размером  $2 \times 2$  мкм<sup>2</sup> определенными магнитными параметрами и толщиной.
2. Задайте в качестве начальной конфигурации намагниченности хаотическое распределение.
3. Запустите минимизацию полной энергии системы и сохраните OMF файл распределение намагниченности в энергетическом минимуме.
4. Добавьте периодические граничные условия на краях моделируемой области с количеством трансляций вдоль  $O_x$  и  $O_y$  – 3.
5. Повторите действия из пунктов 2-3.
6. Сравните полученные результаты без и с периодическими граничными условиями.
7. Задайте многослойный нанодиск, состоящий из 5 ферромагнитных слоев разделенных немагнитными прослойками.
8. Задайте в качестве начальной конфигурации намагниченности однодоменное состояние.
9. Запустите минимизацию полной энергии системы и сохраните OMF файл распределение намагниченности в энергетическом минимуме.
10. Используя эффективную модель, описанную работе [Woo, S. et al. Nature materials 2016, 15, (5), 501-506], проведите пересчет магнитных параметров моделируемой структуры.
11. Задайте новую структуру нанодиска с одним эффективным ферромагнитным слоем.
12. Повторите действия из пунктов 8-9.
13. Сравните результаты, полученные при моделировании реальной многослойной структуры и эффективной модели.

## Требования к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ

Студент выполнивший все задания к лабораторной работе получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине «Микромагнитное

## **моделирование»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Микромагнитное моделирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1. Вопросы к зачету**

1. Основные типы упорядочения магнетиков. Источник магнитного момента атома. Критерий ферромагнетизма.
2. Обменное взаимодействие. Энергия обменного взаимодействия.
3. Магнитная кристаллографическая анизотропия.  
Энергия кристаллографической анизотропии различных кристаллов.
4. Наведенная магнитная анизотропии. Энергия наведенной анизотропии.
5. Магнитостатическая энергия. Размагничивающее поле.
6. Энергия магнитного момента во внешнем магнитном поле.
7. Антиферромагнитная и ферромагнитная косвенная обменная связь. Поле насыщения, билинейная и биквадратная косвенная обменная связь.
8. Взаимодействие Дзялошинского-Мория (ВДМ). Влияние данного взаимодействия на магнитную структуру. Методы измерения величины ВДМ.
9. Доменная граница и ее энергия. Типы доменных границ.
10. Процессы смещения доменных границ. Критические поля.
11. Методы исследования магнитных параметров и доменной структуры. Экспериментальные методы оценки энергии

анизотропии, намагниченности насыщения.

12. Виды подходов для моделирования магнитных систем. Теоретические основы микромагнитного моделирования.
13. Метод конечных разностей и метод конечных элементов.
14. Способы задания геометрии двумерных (2D) наноструктур в OOMMF.
15. Моделирование необходимой магнитной конфигурации в 2D объектах.
16. Способы задания геометрии трехмерных (3D) наноструктур в OOMMF.
17. Блоки анизотропии, магнитостатического и обменного взаимодействий при моделировании 3D наноструктур в OOMMF.
18. Использование ScriptAtlas в OOMMF для моделирования сложных геометрических объектов.
19. Логические операции для моделирования сложных трехмерных геометрических объектов в OOMMF.
20. Способы задания необходимой начальной конфигурации намагниченности при моделировании 3D наноструктур в OOMMF.
21. Использование ScriptVectorField в OOMMF для формирования необходимой начальной конфигурации намагниченности.
22. Блоки для описания прямого обменного взаимодействия 3D наноструктур в OOMMF.
23. Виды косвенного обменного взаимодействия. Блоки для

описания косвенных обменных взаимодействий 3D наноструктур в ООММФ.

24. Типы анизотропии, задаваемые при моделировании 3D наноструктур в ООММФ.

25. Источники магнитной анизотропии в реальных магнитных объектах.

26. Поведение намагниченности под действием однородного магнитного поля.

27. Моделирование процессов перемагничивания под действием внешнего магнитного поля в ООММФ. Энергия взаимодействия намагниченности с внешним полем.

28. Влияние температуры среды на поведение намагниченности. Энергия тепловых флуктуаций.

29. Симуляция процессов спиновой динамики 3D объекта под действием температуры в ООММФ.

30. Формула топологического заряда для спиновых конфигураций. Основные виды топологических объектов в доменной структуре ферромагнетика.

31. Формирование вихревой конфигурации намагниченности в ООММФ.

32. Анизотропия формы. Размагничивающий фактор. Поле магнитостатики.

33. Моделирование картины распределения магнитостатических полей вокруг 3D наноструктуры в ООММФ.

34. Периодические граничные условия для моделирования участка пленки в ООММФ.

35. Эффективная модель для описания многослойных структур.

## Б1.В.ДВ.11.04 ФОС Практикум по оптической и лазерной спектроскопии

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Оптическая спектроскопия	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>	ПР-6	

	Раздел II. Лазерная спектроскопия	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p>Знает теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики; Знает нормы и правила при работе со спектральным оборудованием</p> <p>Умеет получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки; Умеет проводить расчетные исследования на сертифицированных кодах в рамках поставленной задачи, оценивать погрешность результатов измерений</p> <p>Владеет навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства; Владеет навыками проведения экспериментальных измерений на установках и стендах, сопоставления расчетных и экспериментальных данных</p>	ПР-6	
	Зачет	ПК-9.1			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	

100 – 86	Повышенный	«зачтено» / «отлично»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено» / «хорошо»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено» / «удовлетворительно»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### 5. Текущая аттестация по дисциплине «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии»

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии» проводится в форме контрольных мероприятий (защита лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## Оценочные средства для текущего контроля

### 1.1 Лабораторные работы (ПР-6)

#### Темы лабораторных работы:

Тема 1. Лабораторная работа "Исследование многоцентровости ионов  $Yb^{3+}$  в кристалле  $BaF_2$ "

Тема 2. Лабораторная работа "Изучение нелинейно-оптических свойств металлических наночастиц в кварце методом Z-сканирования"

Тема 3. Лабораторная работа "Изучение процессов безызлучательной релаксации энергии электронного возбуждения ионов  $Fe^{2+}$  в кристалле  $KTaO_3$  методом накачки-зондирования"

Задания к лабораторным работам

1. Изучить теоретически материал по теме лабораторной работы
2. Изучить практическую часть лабораторной работы – установку (при наличии) порядок выполнения п
3. Выполнить практическую часть работы
4. Провести статистический или сопоставительный анализ полученных результатов
5. Сформировать отчет с обобщением на основании полученных результатов
6. Устно защитить отчет перед преподавателем.

**Требования** к представлению и оцениванию результатов лабораторных работ:

Студент, выполнивший все задания к лабораторной работе, получает по ней зачет. Выполнение всех заданий является обязательным. Не выполнивший все задания получает незачет по лабораторной работе

#### 6. Промежуточная аттестация по дисциплине «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии»

##### Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Выставляется по результатам зачета.

## Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

### 6.1 Вопросы к зачету (УО-1)

1. Свойства оптического излучения
2. Методы внутррезонаторной селекции спектра излучения
3. Особенности работы непрерывных и импульсных перестраиваемых лазеров
4. Активная стабилизация частоты генерации лазера
5. Методы нелинейного преобразования частоты
6. Принципы построения лазерных систем ультракороткого диапазона длительности выходных импульсов
7. Параметрические процессы в радиотехнике и оптике
8. Стабилизация по интерферометру Фабри-Перо
9. Оптическая схема внрезонаторной генерации второй гармоники
10. Генераторы ультракоротких импульсов (УКИ) с фиксированной длиной волны
11. Схемы резонаторов с различными внутррезонаторными дисперсионными элементами
12. Схема компенсации дисперсии синхронизма
13. Физические основы генерации гармоник лазерного излучения, параметрической генерации
14. Принципы построения параметрических генераторов света
15. Внутррезонаторная генерация второй гармоники
16. Схема с использованием последовательно расположенных нелинейных кристаллов
17. Многопроходовая схема
18. Параметрическая люминесценция

### Критерии оценки зачета

Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов) на зачете по дисциплине «Практикум по оптической и лазерной спектроскопии»:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, владеет культурой устной и письменной речи, имеет незначительные замечания по существу изложения материала или решению задач (неполный вывод формулы или замечания по решению задач).

Оценка «незачтено» выставляется студенту, если он обладает знаниями основного материала, но при этом не владеет техникой вывода физических формул, не обладает устойчивыми навыками решения физических задач.

## \_ФТД\_01 ФОС Физика фундаментальных взаимодействий

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Элементарные частицы	ПК-9.1 Организация и осуществление научно-исследовательской деятельности в области физики, направленной на развитие междисциплинарных и прикладных исследований	<p><b>Знает</b> теоретические основы фундаментальной физики, экспериментальное и математическое обоснование теорий и моделей физики</p> <p><b>Умеет</b> получать фундаментальные научные результаты, опираясь на собственную логику развития науки;</p> <p><b>Владеет</b> навыками проведения фундаментальных и поисковых научных исследований в интересах обороны страны и безопасности государства</p>	УО-1 ПР-2	
2	Раздел 2. Квантовые свойства частиц			УО-1 ПР-2	
3	Раздел 3. Фундаментальные частицы Стандартной модели			УО-1 ПР-2	
4	Раздел 4. Адроны			УО-1 ПР-2	
5	Раздел 5. Распады адронов			УО-1 ПР-2	
6	Раздел 6. Нуклеосинтез и Вселенная			УО-1 ПР-2	
	Зачет				УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика фундаментальных взаимодействий»**

Баллы (рейтинговая оценка)	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100 – 86	Повышенный	«зачтено»	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
85 – 76	Базовый	«зачтено»	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
75 – 61	Пороговый	«зачтено»	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
60 – 0	Уровень не достигнут	«не зачтено»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Физика фундаментальных взаимодействий»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика фундаментальных взаимодействий» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и

осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

## **26. Оценочные средства для текущего контроля**

### ***2.11. Вопросы для собеседования:***

1. Фундаментальные частицы Стандартной модели.
2. Законы сохранения в физике частиц.
3. Частицы и античастицы.
4. Резонансные частицы.
5. Электромагнитные взаимодействия.
6. Структура нуклона.
7. Изоспин. Изоспиновые мультиплеты.
8. Странность. Рождение и распад странных частиц.
9. Сильные взаимодействия. Кварки. Глюоны. Цвет.
10. Кварковая структура адронов. Барионы. Мезоны.
11. Слабые взаимодействия. Промежуточные бозоны.
12. Слабые распады лептонов и кварков.
13. Свойства нуклон-нуклонного взаимодействия.
14. Мезонная теория ядерных сил.
15. Пространственная инверсия. P-четность.
16. Зарядовое сопряжение. Зарядовая четность. CP-инверсия.
17. Обращение времени. CPT-теорема.
18. Фундаментальные взаимодействия.
19. Объединение взаимодействий.
20. Проблема нестабильности протона.
21. Нуклеосинтез во Вселенной.
22. Ядерные реакции в звездах.
23. Космические лучи. Состав и происхождение.
24. Связь между частотой, длиной волны, волновым вектором импульсом и энергией фотона.
25. Что такое коллайдер? Привести примеры образования частиц на коллайдере.

26. Сравнить константы сильного, слабого и электромагнитного взаимодействия при низких энергиях.
27. Каков характерный радиус действия слабых сил?
28. В каких взаимодействиях сохраняется пространственная четность?
29. В каких взаимодействиях может нарушаться пространственная четность?
30. Какие частицы переносят сильное взаимодействие?
31. Какие частицы переносят слабое взаимодействие?
32. Какая частица переносит электромагнитное взаимодействие?
33. Нарисовать кварковую диаграмму распада нейтрона.
34. Привести примеры возможных элементарных узлов диаграмм Фейнмана с испусканием  $\gamma$ -кванта.
35. Привести примеры возможных элементарных узлов диаграмм Фейнмана с испусканием  $Z$ -бозона.
36. Привести примеры возможных элементарных узлов диаграмм Фейнмана с испусканием  $W^+$ -бозона.
37. Нарисовать диаграмму Фейнмана распада мюона.
38. Привести примеры аннигиляции пары частица-античастица.
39. Нарисовать кварковую диаграмму распада  $\pi^+ \rightarrow 0$ .
40. Нарисовать кварковую диаграмму распада  $\Delta^-$ .
41. Выписать фундаментальные частицы стандартной модели.
42. Какие квантовые числа совпадают, а какие не совпадают у фундаментальных частиц и античастиц?
43. Кварковый состав протона, нейтрона.
44. Привести примеры кварковых составов странного мезона и странного бариона.
45. Привести примеры истинно нейтральных частиц.
46. Как связаны между собой время жизни и ширина резонанса?

Таблица - Критерии оценки вопросов для собеседования (коллоквиума, доклада, сообщения, круглого стола, и т. д.)

### ***Критерии оценки собеседования***

#### ***Отметка "Зачтено"***

Ответ правильно и полно отражает содержание проблемы по вопросу.

*Отметка "Не зачтено"*

Ответ не дан или он не полный, содержит существенные ошибки

### **2.12. Комплект типовых заданий для контрольной работы**

#### **Задание 1.**

Кванты. Корпускулярно-волновой дуализм. Взаимные превращения частиц.

#### **Задание 2.**

Позитрон. Нейтрино.

#### **Задание 3.**

Пионы - кванты ядерного поля. Странные частицы. Резонансы.

#### **Задание 4.**

Кварки — частицы, из которых состоят адроны. Калибровочные бозоны.

Диаграммы Фейнмана.

#### **Задание 5.**

Уравнение движения свободной частицы. Физические величины и операторы. Уравнение Шредингера.

#### **Задание 6.**

Орбитальный момент количества движения. Спин. Полный момент количества движения. Магнитный момент. Спиральность нейтрино.

#### **Задание 7.**

Пространственная четность. Статистика. Система двух тождественных частиц со спином  $1/2$ . Изоспин. Квантовые числа.

#### **Задание 8.**

Электрон, электронное нейтрино. Мюон, мюонное нейтрино. Тау-лептон, тау-нейтрино. Свойства лептонов. Характеристики кварков. Адронные струи. Открытие топ-кварка.

#### **Задание 9.**

Глюоны. Фотон. W- и Z-бозоны. Открытие W- и Z-бозонов. Взаимодействия фундаментальных частиц. Константы связи.

#### **Задание 10.**

Виртуальные частицы. Асимптотическая свобода.

#### **Задание 11.**

Зарядовая четность. Кварконии.

#### **Задание 12.**

Антибарионы. Структура адронов. Глубоконеупругое рассеяние электронов на нуклонах

#### **Задание 13.**

Нонет легчайших мезонов. Октет легчайших барионов. Барионный декуплет.

**Задание 14.**

Каналы распада. Правила отбора для слабых распадов.

**Задание 15.**

Метод инвариантных масс. Нуклонные резонансы. Узкие мезонные резонансы.

**Задание 16.**

Аддитивные законы сохранения. Мультипликативные законы сохранения. О роли слабых взаимодействий в окружающем мире.

**Задание 17.**

Свидетельства Большого взрыва. Отсутствие антивещества во Вселенной. Космологический (дозвездный) нуклеосинтез.

**Задание 18.**

Завершение жизненного цикла звезды. Сверхновые. Нейтронные звезды и черные дыры.

**Задание 19.**

Нуклеосинтез под действием космических лучей. Космические лучи

***Требование к предоставлению и оцениванию контрольных работ******Отметка "Отлично"***

1. Верно выполнены все задания.
2. Ответ на вопрос дан полно и логично.

***Отметка "Хорошо"***

1. Допущены небольшие недочёты в выполнении заданий, не изложено до 10% программного материала.
2. Есть незначительные замечание по существу и форме изложения материала.

***Отметка "Удовлетворительно"***

1. Допущены существенные недочёты в выполнении заданий, не изложено до 30% программного материала.
2. Допущены неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала.

***Отметка "Неудовлетворительно"***

1. Не выполнено или выполнено не верно более 30% задания.

**Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика фундаментальных взаимодействий»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика

фундаментальных взаимодействий» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

## Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)

### *Вопросы для зачета*

1. Фундаментальные частицы Стандартной модели.
2. Законы сохранения в физике частиц.
3. Частицы и античастицы.
4. Резонансные частицы.
5. Электромагнитные взаимодействия.
6. Структура нуклона.
7. Изоспин. Изоспиновые мультиплеты.
8. Странность. Рождение и распад странных частиц.
9. Сильные взаимодействия. Кварки. Глюоны. Цвет.
10. Кварковая структура адронов. Барионы. Мезоны.
11. Слабые взаимодействия. Промежуточные бозоны.
12. Слабые распады лептонов и кварков.
13. Свойства нуклон-нуклонного взаимодействия.
14. Мезонная теория ядерных сил.
15. Пространственная инверсия. P-четность.
16. Зарядовое сопряжение. Зарядовая четность. CP-инверсия.
17. Обращение времени. CPT-теорема.
18. Фундаментальные взаимодействия.
19. Объединение взаимодействий.
20. Проблема нестабильности протона.
21. Нуклеосинтез во Вселенной.
22. Ядерные реакции в звездах.
23. Космические лучи. Состав и происхождение.
24. Связь между частотой, длиной волны, волновым вектором импульсом и энергией фотона.
25. Что такое коллайдер? Привести примеры образования частиц на коллайдере.
26. Сравнить константы сильного, слабого и электромагнитного взаимодействия при низких энергиях.
27. Каков характерный радиус действия слабых сил?
28. В каких взаимодействиях сохраняется пространственная четность?
29. В каких взаимодействиях может нарушаться пространственная четность?
30. Какие частицы переносят сильное взаимодействие?

31. Какие частицы переносят слабое взаимодействие?
32. Какая частица переносит электромагнитное взаимодействие?
33. Нарисовать кварковую диаграмму распада нейтрона.
34. Привести примеры возможных элементарных узлов диаграмм Фейнмана с испусканием  $\gamma$ -кванта.
35. Привести примеры возможных элементарных узлов диаграмм Фейнмана с испусканием  $Z$ -бозона.
36. Привести примеры возможных элементарных узлов диаграмм Фейнмана с испусканием  $W^+$ -бозона.
37. Нарисовать диаграмму Фейнмана распада мюона.
38. Привести примеры аннигиляции пары частица-античастица.
39. Нарисовать кварковую диаграмму распада  $\pi^+ \rightarrow 0$ .
40. Нарисовать кварковую диаграмму распада  $\Delta^-$ .
41. Выписать фундаментальные частицы стандартной модели.
42. Какие квантовые числа совпадают, а какие не совпадают у фундаментальных частиц и античастиц?
43. Кварковый состав протона, нейтрона.
44. Привести примеры кварковых составов странного мезона и странного бариона.
45. Привести примеры истинно нейтральных частиц.
46. Как связаны между собой время жизни и ширина резонанса?

### **Критерии зачета по дисциплине «Физика фундаментальных взаимодействий»**

«Зачет» ставится, ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«Не зачет» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## ФТД\_02 ФОС Понимание и метапредметная компетентность

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Понимание и метапредметность»

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Психолого-педагогические основы проектирования образовательных маршрутов, направленных на понимание	ПК-5.1 Способность преподавать учебные курсы, дисциплины (модули) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	<p>Знает преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности в совокупности с междисциплинарной областью</p> <p>Умеет устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с обучающимися, использовать количественные методы отбора и систематизации содержания преподаваемых курсов, дисциплин.</p> <p>Владеет проведением учебных занятий по учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом когнитивных технологий</p>	ПР-4	
2	Раздел 2. Внутри- и межпредметные связи и метапредметность	ПК-5.2 Разрабатывает научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных курсов, дисциплин	<p>Знает методологические основы современного образования, инновационные когнитивные методы обучения</p> <p>Умеет создавать научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля</p> <p>Владеет навыками разработки (самостоятельно и (или) в группе под руководством специалиста более высокого уровня</p>	ПР-4	

		(модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	квалификации) новых подходов и методических решений в области преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП		
3	Раздел 3. Понимание и метапредметная компетентность	ПК-5.2 Разрабатывает научно-методическое обеспечение реализации курируемых учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Знает методологические основы современного образования, инновационные когнитивные методы обучения  Умеет создавать научно-методические, учебно-методические и учебные тексты с учетом требований научного и научно-публицистического стиля  Владеет навыками разработки (самостоятельно и (или) в группе под руководством специалиста более высокого уровня квалификации) новых подходов и методических решений в области преподавания учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	ПР-4	
4	Зачет	ПК-5.1 ПК-5.2			УО-1

**Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине  
«Понимание и метапредметность»**

<i>Баллы (рейтинговая оценка)</i>	<i>Уровни достижения результатов обучения</i>		<i>Требования к сформированным компетенциям</i>
	<i>Текущая и промежуточная аттестация</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>	
<i>100 – 86</i>	<i>Повышенный</i>	<i>«зачтено» / «отлично»</i>	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы
<i>85 – 76</i>	<i>Базовый</i>	<i>«зачтено» / «хорошо»</i>	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы
<i>75 – 61</i>	<i>Пороговый</i>	<i>«зачтено» / «удовлетвори- тельно»</i>	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации, способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы в конкретной области (обрабатывать информацию, выбирать метод решения проблемы и решать ее)
<i>60 – 0</i>	<i>Уровень не достигнут</i>	<i>«не зачтено» / «неудовлетвори- тельно»</i>	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **9. Текущая аттестация по дисциплине (модулю) «Понимание и метапредметность»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Понимание и метапредметность» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (*защиты рефератов*) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **1.5 Рефераты (ПР-4)**

#### ***Комплект тем для рефератов:***

1. Научные трактовки понимания.
2. Исторический очерк исследования понимания
3. Определения понятия понимания разных авторов
4. Проблема понимания в теории познания и психологии мышления
5. Смысловая структура понятия компетенции. как основа метапредметной компетентности в проектировании образовательных маршрутов
6. Внутрипредметные связи в курсе физики как основа развития метапредметной компетентности обучающихся
7. Межпредметные связи как основа метапредметной компетентности обучающихся
8. Метапредметность.

#### **Критерии оценки реферата**

100-86 баллов - выставляется студенту, если студент ясно сформулировал проблему, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся

данные актуальных отечественных и зарубежных исследований, наблюдательные и экспериментальные данные. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, 60-50 баллов - не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

## **10. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Понимание и метапредметность» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

### **Оценочные средства для промежуточного контроля (зачет)**

#### **2.1 Вопросы к зачету (УО-1)**

1. Общие проблемы психологии понимания
2. Научные трактовки понимания.
3. Исторический очерк исследования понимания.
4. Понимание как системный фактор познания.
5. Определения понятия понимания разных авторов.
6. Семантическая интерпретация понятия понимания
7. Когнитивность, как психологический термин познания. Определение.

Содержание.

8. Различные подходы к пониманию.
9. Самопознание и самопонимание – проблемы психологии познания и психологии человеческого бытия.
10. Понимание и личность.
11. Понимание как функция сознания в контексте аналитического мышления.
12. Взаимопонимание и диалог.
13. Прототип модели понимания.
14. Графовая модель структуры понятия понимания.

15. Информационные ограничения в обучении.
16. Роль и место предметных связей в понимании изучаемого материала.
17. Информационная модель внутрипредметных связей. Иллюстрация, основные характеристики, принцип действия.
18. Информационная модель межпредметных связей. Иллюстрация, основные характеристики, принцип действия.
19. Прототип модели понимания. Схема, основные элементы, принцип функционирования
20. Определения внутрипредметных и межпредметных связей.
21. Метапредметная компетентность как результат установления предметных связей.
22. Определение метапредметности, связь с межпредметностью по ФГОС СОО
23. Особенности уровней системы психического отражения.
24. Соответствие уровней системы психического отражения уровням научности материала и уровням усвоения физики обучающимися.

#### **Критерии зачета по дисциплине «Понимание и метапредметность»**

«Зачет» ставится, ставится, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области; владение терминологическим аппаратом; умение решать задачи. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

«Не зачет» ставится, если ответ обнаруживает незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.