

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
«Лечебное дело»


В.В. Усов
«09» июля 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента
клинической медицины


Б.И. Гельцер
«09» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)

Физика, математика

Специальность

31.05.01 – Лечебное дело

Форма подготовки: очная

Курс 1, семестр 1

лекции: 28 час.

практические занятия – 14 час.

лабораторные работы – 14 час

всего аудиторных часов нагрузки: 56 час.

в том числе с использованием МАО – 6 час.

в том числе на подготовку к экзамену – 36 час.

самостоятельная работа: 52 час.

зачет - не предусмотрен

экзамен – 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки специалист), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.02.2016 № 95.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании Департамента клинической медицины. Протокол № 8 от «09» июля 2019 г.

Составитель: Плотникова О.В.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Физика, математика» предназначена для студентов, обучающихся по образовательной программе 31.05.01 «Лечебное дело», входит в базовую часть учебного плана, реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов, 3 зачетных единицы. Учебным планом предусмотрены 28 часов лекций, практические занятия (14 часов), лабораторные занятия (14 часов) самостоятельная работа студента (52 часа).

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», учебный план подготовки специалистов по специальности 31.05.01 «Лечебное дело»

Цель дисциплины: изучение физических основ функционирования сложной медицинской техники, физических методов исследований и измерений.

Задачи дисциплины:

- формирование системы физических понятий;
- формирование основных представлений современной физической картины мира на базе изучения основ важнейших физических теорий;
- ознакомление студентов с важнейшими прикладными аспектами физики;
- ознакомление студентов с гуманитарными аспектами физического знания, формирование основы для повышения общей культуры обучаемого, его экологического воспитания;
- ознакомление студентов с физическими методами исследования и контроля качества продукции;
- ознакомление студентов с методом моделирования физических явлений, в том числе, с использованием ЭВМ;

- формирование умений по статистической обработке результатов эксперимента, их интерпретации;
- формирование навыков планирования эксперимента и его организации;
- выработка практических навыков работы с измерительными приборами, оценки точности и достоверности полученных результатов.

Для успешного изучения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные физические понятия и основы физических теорий, полученные в курсе физики средней школы для анализа и объяснения процессов в природе и технике;
- способность использовать основы математического анализа и векторной алгебры;
- способность решать простейшие физические задачи аналитическим и графическим методами;
- способность проводить простейшие измерения физических величин;
- владение навыками работы с учебной литературой;

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общекультурные и профессиональные компетенции (элементы компетенций)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных	Знает	Основы анализа
	Умеет	Решать стандартные задачи в основных разделах физики
	Владеет	Навык решения стандартных задач из основных разделов физики

технологий и учетом основных требований информационной безопасности		
ОПК-7 - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	фундаментальные разделы физики и математики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов
	Умеет	использовать базовые знания в области физики и математики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов
	Владеет	приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Модуль 1. Физические основы механики

Тема 1.1. Основы кинематики материальной точки

Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Механическое движение, его виды. Система отсчета. Основные кинематические характеристики движения частиц. Свободное падение.

Тема 1.2. Основы динамики материальной точки

Понятие состояния частицы в классической механике. Сила, масса. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея и Эйнштейна. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Силы тяготения, закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Деформации, их виды. Закон Гука. Силы трения.

Тема 1.3. Элементы механики твердого тела

Центр инерции тела. Плечо силы. Момент силы. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения. Момент инерции твердого тела относительно оси. Теорема Штейнера. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент импульса тела.

Тема 1.4. Законы сохранения в механике

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия, ее виды. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Понятие о реактивном движении. Общефизический закон сохранения энергии, его учет при осуществлении технологических процессов.

Модуль 2. Механические колебания и волны

Тема 2.1. Механические колебания и волны

Колебания, их виды. Характеристики колебательного движения. Квазиупругие силы. Простейшие колебательные системы. Упругие волны, виды волн. Плоская бегущая волна. Принцип Гюйгенса. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Звуковые волны, характеристики звука. Ультразвук и инфразвук, их использование.

Модуль 3 Молекулярная физика и термодинамика

Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа

Динамические и статистические закономерности в физике. Тепловое движение, его особенности. Тепловое равновесие. Термодинамическая температура. Модель идеального газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Закон Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Газовые процессы. Степени свободы молекул и внутренняя энергия идеального газа. Эффективный диаметр молекулы. Длина свободного пробега молекулы.

Основные положения МКТ.

Тема 3.2. Основы классической термодинамики).

Виды теплообмена. Количество теплоты. Первое начало термодинамики, его учет при осуществлении технологических процессов. Классическая теория теплоемкости идеального газа, ее ограниченность. Обратимые и необратимые процессы. Основы работы тепловой машины. К.п.д. тепловой машины, способы его повышения. Второе начало термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность. Принцип возрастания энтропии и его роль в познании окружающего мира. Способы измерения теплоемкости, ее роль в протекании технологических процессов.

Тема 3.3. Свойства твердых тел. Свойства жидкостей

Строение кристаллов, виды кристаллических решеток. Монокристаллы и поликристаллы. Изотропия и анизотропия. Теплоемкость кристаллов при низких температурах. Аморфные вещества. Жидкости, их свойства. Поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества и их использование. Смачивание. Формула Лапласа. Капилляр, капиллярные явления. Жидкие кристаллы, их использование.

Тема 3.5. Фазы, фазовые превращения

Фазы и условия равновесия фаз. Критическая температура. Пар, влажность. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Удельная теплота фазового перехода 1 рода.

Тема 3.6. Явления переноса

Общая характеристика явлений переноса. Градиент величины. Вязкость газов. Теплопроводность газов. Диффузия в газах.

Модуль 4. Электричество и магнетизм

Тема 4.1. Основы электростатики

Электрический. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Диполь. Вектор поляризации.

Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость вещества. Емкость проводника. Поле в проводниках. Конденсаторы, их применение.

Тема 4.2. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Законы постоянного тока

Ток проводимости, его характеристики. Условия существования тока. Сторонние силы, ЭДС. Основные представления классической электронной теории проводимости металлов, ее опытное обоснование. Сопротивление проводника. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи, правила Кирхгофа.

Тема 4.3. Магнитное поле в вакууме и в веществе

Магнитное поле, его особенности. Магнитный момент контура. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение. Сила Лоренца, сила Ампера. Магнитные моменты атомов и молекул. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Пара-, диа-, ферромагнетики. Точка Кюри. Домены. Явление гистерезиса. Применение силы Лоренца. Применение ферромагнетиков. Ферриты. Эффект Холла. Датчики Холла, их использование.

Тема 4.4. Электромагнитные явления. Электромагнитные волны

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Основные положения и следствия теории Максвелла. Электромагнитная волна, ее основные параметры и свойства, графическое представление. Скорость электромагнитной волны, ее равенство скорости света. Трансформаторы, их использование. Идеальный колебательный контур, свободные колебания в контуре. Открытый колебательный контур. Опыты Герца.

Модуль 5. Оптика

Тема 5.1. Развитие представлений о природе света. Основы геометрической оптики

Возникновение корпускулярной и волновой теорий световых явлений, этапы их развития. Идея корпускулярно-волнового дуализма света,

ее опытное обоснование. Шкала электромагнитных волн. Диапазон длин волн видимого света. Понятие луча. Законы геометрической оптики, область их применимости. Показатель преломления вещества. Явление полного отражения, его использование. Тонкие линзы, их характеристики, формула тонкой линзы. Рефрактометры, их применение. Оптический микроскоп, увеличение микроскопа.

Тема 5.2. Основы волновой оптики

Монохроматический свет. Когерентные источники света, способы получения когерентных световых волн. Интерференция света. Оптическая разность хода волн. Условия минимумов и максимумов интерференции. Дифракция света, условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса –Френеля. Виды дифракции. Дифракционная решетка, ее характеристики. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптического прибора. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет, виды поляризации. Поляризаторы. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Оптически активные вещества. Интерферометры, их применение Рентгеноструктурный анализ. Поляриметры, их использование для определения содержания оптически активных веществ.

Тема 5.3. Взаимодействие света с веществом

Дисперсия света, виды дисперсии. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера. Коэффициент поглощения. Селективное поглощение. Рассеяние света. Закон Рэля. Молекулярное рассеяние.

Тема 5.4. Квантовые свойства излучения

Квантовая гипотеза и ее экспериментальное обоснование. Квантовые свойства излучения. Фотоэффект, его виды. Объяснение фотоэффекта. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. Тепловое излучение. Законы теплового излучения, их объяснение. Формула Планка. Фотоэлементы, их применение.

Модуль 6. Атомная и ядерная физика

Тема 6.1. Строение атома

Модели строения атома. Опыт Резерфорда. Планетарная модель, ее недостатки. Постулаты Бора. Излучение атомов и молекул. Виды спектров излучения. Спектры поглощения. Волновые свойства частиц. Люминисценция. Вынужденное излучение. Принцип работы лазера, его использование. Спектральный анализ, его применение для определения качественного и количественного состава вещества.

Тема 6.2. Строение ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции

Состав атомного ядра. Нуклоны, их характеристики. Изотопы. Ядерное взаимодействие, его свойства. Энергия связи и дефект масс ядра. Виды радиоактивного излучения, их природа и особенности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада, постоянная распада. Активность радиоактивного препарата. Понятие дозы облучения. Ядерные реакции, их виды. Энергия ядерной реакции. Цепная реакция, условия ее протекания. Термоядерный синтез. Биологическое действие радиоактивного излучения, способы защиты. Ядерный реактор. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Использование радиоактивных изотопов.

Тема 6.3. Элементарные частицы и космические лучи (самостоятельно).

Элементарные частицы, их свойства. Античастицы. Классификация элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц. Космические лучи, их влияние на живые организмы и на функционирование технических устройств на Земле.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

КУРСА

Практические и лабораторные занятия

Занятие 1.

Тема: Основы кинематики материальной точки

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 1.4, 1.10, 1.14, 1.26, 1.30, 1.37.

Занятие 2.

Тема: Основы классической динамики

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 1.44, 1.46, 1.52, 1.54, 1.58, 1.63.

Занятие 3.

Тема: Законы сохранения в механике.

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 1.64, 1.65, 1.66, 1.67, 1.69, 1.70.

Занятие 4.

Тема: Механические колебания и упругие волны.

Вид учебной работы: семинар с решением задач /контрольное тестирование (тест 1).

Задачи [5] (осн.): 4.3, 4.5, 4.6, 4.15, 4.22, 4.117, 4.119.

Занятие 5.

Тема: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 2.2, 2.3, 2.5, 2.10, 2.12, 2.14.

Занятие 6.

Тема: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 2.15, 2.16, 2.30, 2.32, 2.34, 2.46.

Занятие 7.

Тема: Основы термодинамики.

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 2.49, 2.53, 2.56, 2.60, 2.70, 2.71.

Занятие 8.

Тема: Свойства жидкостей.

Вид учебной работы: семинар с решением задач / контрольное тестирование (тест 2).

Задачи [5] (осн.): 2.98, 2.99, 2.100, 2.102, 2.105, 2.106.

Занятие 9.

Тема: Основы электростатики.

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 3.1, 3.2, 3.3, 3.9, 3.10, 3.23, 3.26.

Занятие 10.

Тема: Законы постоянного тока.

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 3.77, 3.78, 3.79, 3.81, 3.83, 3.85, 3.87.

Занятие 11.

Тема: Магнитное поле тока.

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 3.115, 3.114, 3.119, 3.121, 3.124, 3.133.

Занятие 12.

Тема: Электромагнитные явления.

Вид учебной работы: семинар с решением задач / контрольное тестирование (тест 3) .

Задачи [5] (осн.): 3.175, 3.177, 3.179, 3.181, 3.182, 3.183.

Занятие 13.

Тема: Геометрическая оптика: Законы геометрической оптики

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 5.2, 5.3, 5.10, 5.25, 5.29, 5.31.

Занятие 14.

Тема: Волновая оптика

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 5.45, 5.48, 5.57, 5.88, 5.93, 5.106, 5.148, 5.152.

Занятие 15.

Тема: Квантовая оптика: Тепловое излучение

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 5.212, 5.214, 5.215, 5.216, 5.220, 5.221.

Занятие 16.

Тема: Строение атома. Волновые свойства частиц

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 6.1, 6.2, 6.3, 6.6, 6.14, 6.20, 6.21.

Занятие 17.

Тема: Физика атомного ядра. Радиоактивность

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [4] (доп.): 21.2, 21.4, 21.34, 21.35, 22.2, 22.5, 22.14, 22.16.

Занятие 18.

Тема: Оптика. Физика атома и ядра

Вид учебной работы: контрольное тестирование. Тест 4

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика, математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе:

- примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль 1. Физические основы механики Модуль 2. Механические колебания и упругие волны. Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика. Модуль 4. Электричество и магнетизм. Модуль 5. Оптика. Модуль 6. Атомная физика и основы квантовой теории. Модуль 7. Ядерная физика.	ОПК-1 готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к экзамену 1-34
			умеет	УО-1 Тест	
			владеет	Тест	
2	Модуль 1.	ОПК-7 готовность	знает	УО-1	Вопросы к

Физические основы механики Модуль 2. Механические колебания и упругие волны. Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика. Модуль 4. Электричество и магнетизм. Модуль 5. Оптика. Модуль 6. Атомная физика и основы квантовой теории. Модуль 7. Ядерная физика.	к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач		Собеседование	экзамену 35-82
		умеет	УО-1 Тест	
		владеет	Тест	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Антонов В.Ф., Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-2788-0 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427880.html>
2. Антонов В.Ф., Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2677-7 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426777.html>
3. Эйдельман Е.Д., Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс] : учебник / Е.Д. Эйдельман - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с.

- ISBN 978-5-9704-2524-4 - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970425244.html>

4. Павлушков И.В., Математика [Электронный ресурс] : учебник / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 320 с. - ISBN 978-5-9704-2696-8 - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970426968.html>

Дополнительная литература

1. Павлушков И.В., Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс] / Павлушков И.В. и др. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с. - ISBN 978-5-9704-1577-1 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970415771.html>
2. Ремизов А.Н., Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс] : учебник / Ремизов А.Н. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 648 с. - ISBN 978-5-9704-2484-1 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970424841.html>
3. Федорова В.Н., Физика [Электронный ресурс] : учебник / Федорова В.Н., Фаустов Е.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-1983-0 - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419830.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

1. Научная электронная библиотека e-Library [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная физическая энциклопедия [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://femto.com.u/index1.html>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Windows Seven Enterprise SP3x64 Операционная система Microsoft Office Professional Plus 2010 офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro 11.0.00 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Работа на лекции. Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Лекции являются одним из основных видов занятий в вузе. На лекциях изучается в основном теоретический материал. Внедрение в учебный процесс новых технических средств и программированного обучения должно повышать качество, эффективность лекций. Тем не менее известный специалист в области механики профессор В.Л. Кирпичев утверждал, что «пока живет человечество, не умолкнет живая речь и передача этой речью положений науки».

Возможны две формы лекционных занятий: первая – студент заранее знакомится с содержанием лекции по литературе, которая рекомендована лектором; вторая – студент приходит на лекцию, не зная, о чем будет идти речь. Первая форма является идеальной для усвоения теоретического

материала, но на практике она встречается редко. Чаще имеет место вторая форма.

Запись лекций. Принято считать, что необходимо записывать главное, основное в лекции. Это верно. Но что же является главным? Если студент не готовился к лекции, он не знает ее содержания, поэтому выделить главное в ходе самой лекции бывает нелегко.

Одним из центральных физических понятий является понятие физического явления. За одну лекцию обычно рассматривается два-три физических явления. Поэтому важно отметить момент, когда лектор начинает говорить о том или ином физическом явлении. Изложение сути физического явления лектор начинает с характеристики его качества. Лектор формулирует обычно сущность явления после демонстрации опыта, рисунка на доске (рисунок позволяет наглядно представить сущность явления), или после словесной формулировки явления. Качество явления структурно определяется тремя важнейшими элементами: физической системой, характеристикой объектов системы и физическими процессами, которые происходят в системе. Эти элементы качества явления необходимо зафиксировать в своем конспекте.

Далее необходимо отметить момент перехода к изложению количественной стороны явления, когда лектор начнет выводить основной физический закон. Обычно сначала формулируются основные положения физической модели явления, делаются дополнительные предположения или формулируются условия. Далее все идет по обычной схеме: применяются соответствующие физические законы, и составляется замкнутая система уравнений; затем идет этап математических преобразований, в результате которых получается аналитическое выражение искомого физического закона. Что главное в количественной стороне явлений? Во-первых, это основные элементы физической модели, дополнительные предположения и условия. Во-вторых, это запись основных физических законов. Этап математических

преобразований, математических выкладок можно фиксировать частично. В-третьих, это окончательное аналитическое выражение закона.

Далее можно говорить о следствиях из закона, о практическом применении данного явления.

Внеаудиторная работа над конспектом. Хорошо бы в этот же день или на следующий день обработать конспект. Восстановить все промежуточные выкладки, пропущенные на лекции при выводах законов. Следует проанализировать закон (определения физических величин, физический смысл, условия применимости, практическое применение законов), а также количественную сторону и возможности практического применения всех физических явлений, которые были рассмотрены на лекции.

Вопросы к лектору. На лекции можно задавать вопросы в письменной и устной формах, в конце лекции и по ходу изложения материала. Вопросы – важный элемент лекции. Они помогают установлению более тесного контакта между лектором и аудиторией. По содержанию вопросы должны отражать материал данной лекции или предыдущей. Формулировка вопросов должна быть четкой и краткой. Вопрос должен быть конкретным. Бесполезны общие вопросы. Например, лектор, долго, скажем в течение сорока минут, выводил сложный физический закон. Поступил вопрос: "Мне не понятен вывод закона. Нельзя ли повторить?" Вопрос общий и неконкретный. Не может быть, чтобы студенту было непонятно все, все выкладки и этапы. Неясен, как правило, какой-то один элемент, этап. Вот на этот элемент и необходимо обратить внимание лектора.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения практических работ, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям

техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Мультимедийная аудитория	Мультимедийная аудитория: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочка Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. D821 (лаборатория механики)	Лаборатория механики Лабораторная установка для изуч. дифракции электронов RHYWE Systeme GmbH Лабораторная установка для изуч. закона излучения Стефана-Больцмана с усилителем Лабораторная установка для изуч. эксперимента Франка-Герца с неоновой трубкой РН Лабораторная установка для изуч. элементар. заряда и опыт Милликена RHYWE System

	Лабораторная установка для изуч. эффекта Холла в германиевом проводнике p-типа с Лабораторная установка для изуч.серия Бальмера и определ. постоянной Ридберга RH
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Физика, математика»
Специальность 31.05.01 – Лечебное дело
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине:

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-10 неделя	Работа с конспектом, изучение литературы по дисциплине, подготовка к практическому занятию, подготовка к решению задач	8	Проверка задач, конспекта
2	11-18 неделя	Работа с конспектом, изучение литературы по дисциплине, подготовка к практическому занятию, подготовка к решению задач	8	Проверка задач, конспекта
3	сессия	Подготовка к экзамену	36	Экзамен

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания докладов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций.

Преподаватель предлагает каждому студенту индивидуальные и дифференцированные задания. Некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Методические рекомендации по решению задач

Решение задач. Систематическое решение задач – необходимое условие успешного изучения физики. Решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний.

При решении задач необходимо выполнять следующее:

1. Сделать чертеж, поясняющий задачу (в тех случаях, когда это возможно). Выполнять его надо аккуратно при помощи чертежных принадлежностей.

2. Указать основные законы и формулы, на которых базируется решение задач, дать словесную формулировку этих законов, разъяснить буквенные обозначения, употребляемые при написании и формул. Если при решении задачи применяется формула, полученная для частного случая, но выражающая какой-либо физический закон, то ее следует вывести.

3. Решение задачи сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.

4. Решить задачу в общем виде, т.е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии и взятых из справочных таблиц.

Физические задачи весьма многообразны и дать единый рецепт их решения невозможно. Однако, как правило, физические задачи следует решать в общем виде. При этом не производятся вычисления промежуточных величин; числовые значения подставляются в окончательную (рабочую) формулу, выражающую искомую величину.

5. Подставить в рабочую формулу размерности или сокращенные обозначения единиц и убедиться в правильности единиц измерения искомой величины.

6. Выразить все величины, входящие в рабочую формулу, в единицах СИ и выписать их для наглядности столбиком.

7. Подставить в окончательную формулу, полученную в результате решения задачи в общем виде, числовые значения, выраженные в единицах одной системы. Несоблюдение этого правила приводит к неправильному результату. Исключение из этого правила допускается лишь для тех однородных величин, которые входят в виде сомножителей с одинаковыми показателями степени в числитель и знаменатель формулы. Такие величины можно выражать в любых, но только одинаковых единицах.

8. Провести вычисление искомой величины, руководствуясь правилами приближенных вычислений, записать в ответе числовое значение и сокращенное наименование единицы измерения искомой величины.

9. При подстановке в рабочую формулу, а также при записи ответа, числовые значения величин записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень при основании десять. Например, вместо 3520 надо записать $3,52 \times 10^3$, вместо 0,00129 записать $1,29 \times 10^{-3}$ и т.д.

10. Оценить правдоподобность численного ответа. В ряде случаев такая оценка поможет обнаружить ошибочность полученного результата. Например, КПД тепловой машины не может быть больше единицы, электрический заряд не может быть меньше элементарного заряда $e = 1,6 \times 10^{-19}$ Кл, скорость тела не может быть больше скорости света в вакууме и т.д.

Методические рекомендации по работе с учебной литературой

Студент в течение семестра обязан работать с литературой, рекомендованной лектором, при подготовке к семинарским и лабораторным занятиям, к контрольным работам, при обработке конспектов лекций, при написании реферата, подготовке к зачетам, экзаменам.

Возможны два случая:

1) студент обращается к литературе, когда материал, подлежащий изучению, прочитан на лекциях;

2) студент вынужден обратиться к учебнику для изучения материала, еще не прочитанного на лекциях.

В первом случае необходимо предварительно изучить материал по конспекту лекций, отмечая главные "ориентиры" физического явления. Далее приступать к чтению учебника, Ознакомление с материалом учебника должно происходить под тем же общеметодологическим углом зрения, что и

чтение конспекта лекций. В учебнике можно прочитать что-то новое об изучаемом явлении, может открыться новая сторона, деталь, не отмеченная в лекции. Все это надо зафиксировать на полях конспекта лекций.

Во втором случае полезно изучаемый материал прочитать два раза. При первом чтении записи не делаются, происходит знакомство с общей структурой физического явления, с практическим использованием явления. При втором чтении составляется краткий конспект, в котором отмечаются главные структурные элементы физического явления.

Методические рекомендации по самостоятельному изучению отдельных вопросов теоретического курса и конспектирование

При изучении материала необходимо выделить главное, основное в изучаемой теме. Одним из центральных физических понятий является понятие физического явления. Изложение сути физического явления нужно начинать с характеристики его качества при помощи рисунка или словесной формулировки явления. Качество явления структурно определяется тремя важнейшими элементами: физической системой, характеристикой объектов системы и физическими процессами, которые происходят в системе. Эти элементы качества явления необходимо зафиксировать в своем конспекте.

Далее необходимо перейти к изложению количественной стороны явления. Обычно сначала формулируются основные положения физической модели явления, делаются дополнительные предположения или формулируются условия. Далее все идет по обычной схеме: применяются соответствующие физические законы, и составляется замкнутая система уравнений; затем идет этап математических преобразований, в результате которых получается аналитическое выражение искомого физического закона. Что главное в количественной стороне явлений? Во-первых, это основные элементы физической модели, дополнительные предположения и условия. Во-вторых, это запись основных физических законов. Этап математических преобразований, математических выкладок можно фиксировать частично. В-третьих, - это окончательное аналитическое выражение закона. Далее можно

говорить о следствиях из закона, о практическом применении данного явления.

Студент в течение семестра обязан работать с литературой, рекомендованной лектором, при самостоятельном изучении теоретических вопросов курса, при подготовке к семинарским и лабораторным занятиям, при обработке конспектов лекций, написании реферата, подготовке к зачетам, экзаменам.

Изучаемый по учебнику материал полезно прочитать как минимум два раза. При первом чтении записи не делаются, происходит знакомство с общей структурой физического явления, с практическим использованием явления. При втором чтении составляется краткий конспект, в котором отмечаются главные структурные элементы физического явления. Если по данному вопросу лекция уже прочитана, необходимо предварительно изучить материал по конспекту лекций, отмечая главные "ориентиры" физического явления. В учебнике можно прочитать что-то новое об изучаемом явлении, может открыться новая сторона, деталь, не отмеченная в лекции. Все это надо зафиксировать на полях конспекта лекций.

Вопросы для самостоятельного изучения и написания конспекта

Свободное падение. Силы трения, коэффициент трения. Понятие о реактивном движении. Ультразвук и инфразвук, их использование.

Основные положения МКТ. Жидкие кристаллы, их использование.

Применение силы Лоренца. Применение ферромагнетиков. Трансформаторы, их использование.

Идеальный колебательный контур, свободные колебания в контуре.

Открытый колебательный контур. Опыты Герца.

Рефрактометры, их применение.

Оптический микроскоп, увеличение микроскопа.

Интерферометры, их применение Рентгеноструктурный анализ.

Поляриметры, их использование для определения содержания оптически

активных веществ.

Фотоэлементы, их применение.

Спектральный анализ, его применение для определения качественного и количественного состава вещества. Люминисценция, ее применение.

Биологическое действие радиоактивного излучения, способы защиты.

Ядерный реактор. Проблемы и перспективы ядерной энергетики.

Использование радиоактивных изотопов.

Элементарные частицы, их свойства. Античастицы. Классификация элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц.

Космические лучи, их влияние на живые организмы и на функционирование технических устройств на Земле.

Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Физика»

Занятие 1. Тема: Основы кинематики материальной точки.

Вопросы к семинару:

1. Механическое движение, его виды. Материальная точка.
2. Основные характеристики механического движения (путь, перемещение, скорость, ускорение). Мгновенные значения величин.
3. Относительность механического движения, система отсчета. Законы сложения перемещений и скоростей.
4. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение при криволинейном движении.
5. Движение по окружности, его описание. Угловая скорость, угловое ускорение.

Занятие 2. Тема: Основы классической динамики.

Вопросы к семинару:

1. Границы применимости классической механики.
2. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.

3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Ускорение свободного падения.

4. Сила упругости. Деформации, виды деформаций. Закон Гука.

5. Сила трения, коэффициент трения. Виды трения.

Занятие 3. Тема: Законы сохранения в механике.

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Вопросы к семинару:

1. Механическая работа и мощность. Консервативные силы.

2. Механическая энергия, ее виды, способы расчета. Связь энергии и работы.

3. Изолированная система. Закон сохранения механической энергии.

4. Импульс тела. Закон сохранения импульса.

5. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

Занятие 4. Тема: Механические колебания и упругие волны .

Вопросы к семинару:

1. Гармонические колебания. Кинематические характеристики колебательного движения.

2. Квазиупругие силы. Уравнение гармонических колебаний в дифференциальной и интегральной формах. Гармонический осциллятор.

3. Математический и физический маятники.

4. Упругие волны, виды волн. Длина волны. Уравнение плоской волны.

5. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Скорость звука.

Занятие 5. Тема: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

Вопросы к семинару:

1. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.

2. Связь температуры и давления. Закон Дальтона.

3. Уравнение состояния идеального газа.

4. Газовые процессы.

Занятие 6. Тема: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.

Вопросы к семинару:

1. Степени свободы молекулы.
2. Внутренняя энергия идеального газа.
3. Длина свободного пробега молекулы.
4. Скорости молекул.

Занятие 7. Тема: Основы термодинамики.

Вопросы к семинару:

1. Виды теплообмена. Количество теплоты.
2. ! начало термодинамики.
3. Теплоемкость идеального газа.
4. Основы работы тепловой машины. 2 начало термодинамики.
5. Цикл Карно.

Занятие 8. Тема: Свойства жидкостей.

Вопросы к семинару:

1. Поверхностное натяжение в жидкостях. Коэффициент поверхностного натяжения.
2. Поверхностная энергия.
3. Формула Лапласа.
4. Капиллярные явления.

Занятие 9. Тема: Основы электростатики.

Вопросы к семинару:

1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции.
3. Силовые линии.
4. Потенциал, разность потенциалов. Работа поля.
5. Связь напряженности и потенциала.

Занятие 10. Тема: Законы постоянного тока.

Вопросы к семинару:

1. Ток проводимости. Сила и плотность тока.
2. Условия существования тока в цепи. ЭДС.
3. Сопротивление проводника. Резисторы, соединение резисторов.
4. Законы Ома.
5. Правила Кирхгофа.
6. Закон Джоуля-Ленца.

Занятие 11. Тема: Магнитное поле тока.

Вопросы к семинару:

1. Индукция магнитного поля. Магнитный момент контура с током.
2. Закон Био-Савара-Лапласа.
3. Теорема о циркуляции. Поле соленоида.
4. Сила Лоренца. Закон Ампера.
5. Эффект Холла.

Занятие 12. Тема: Электромагнитные явления.

Вопросы к семинару:

1. Поток вектора магнитной индукции.
2. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
3. Самоиндукция. Индуктивность.
4. Трансформаторы.
5. Энергия магнитного поля.

Занятие 13. Тема: Геометрическая оптика: Законы геометрической оптики.

Вопросы к семинару:

1. Законы геометрической оптики.
2. Показатель преломления вещества (абсолютный, относительный, их связь и физический смысл).
3. Тонкая линза, ее характеристики.

4. Формула тонкой линзы. Оптическая сила и увеличение линзы.
5. Построение изображений в линзах.
6. Оптический микроскоп.

Занятие 14. Тема: Волновая оптика.

Вопросы к семинару:

1. Диапазон длин волн видимого света. Монохроматический и сложный свет.
2. Когерентные волны, способы их получения. Оптическая разность хода волн.
3. Интерференция света. Условия \min и \max .
4. Дифракция света, условия ее наблюдения. Дифракционная решетка. Период решетки. Условие \max . Дифракционный спектр.
5. Поляризованный и естественный свет. Поляризаторы. Закон Малюса.

Занятие 15. Тема: Квантовая оптика: Тепловое излучение.

Вопросы к семинару:

1. Тепловое излучение, характеристики теплового излучения.
2. Законы теплового излучения.
3. Квант, энергия кванта. Постоянная Планка. Объяснение законов теплового излучения.
4. Оптическая пирометрия.
5. Давление света.

Занятие 16. Тема: Строение атома. Волновые свойства частиц.

Вопросы к семинару:

1. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.
2. Постулаты Бора.
3. Боровская теория атома водорода.
4. Закономерности в спектрах. Спектральные серии. Формула Бальмера.
5. Волны де Бройля.

Занятие 17. Тема: Физика атомного ядра. Радиоактивность.

Вопросы к семинару:

1. Строение атомного ядра. Зарядовое и массовое числа. Изотопы.
2. Ядерное взаимодействие. Дефект массы и энергия связи ядра.
3. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения.
4. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
5. Ядерные реакции, их виды. Энергия ядерной реакции.

Занятие 18. Тема: Оптика. Физика атома и ядра.

Вопросы к тесту 4.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Требования к конспекту. Конспект по вопросам, изучаемым студентом самостоятельно, так же, как и конспект лекций, должен быть написан аккуратно, разборчивым почерком. Необходимо оставлять поля для вопросов и замечаний. В конспекте обязательно должна быть записана изучаемая тема, дан перечень основных вопросов, разбираемых в данной теме, рассмотрена сущность этих вопросов. Изложение вопросов необходимо пояснять рисунками, схемами, графиками. К приводимым формулам нужно давать пояснения.

Требования к подготовке вопросов на семинар. Студент должен показать:

1. Знание физической сущности явлений, умение дать четкое определение физических величин, знание взаимосвязей между физическими величинами.
2. Ясное понимание прикладных аспектов изучаемых физических теорий.
3. Умение вывести и объяснить расчетные формулы. При выводе формулы следует исходить из основных законов (законы Ньютона, законы

сохранения, закон Ома и т.д.).

Требования к решению задачи и его оформлению. Студент должен показать ясное понимание поставленной перед ним задачи. Представленное решение должно полностью отражать все основные этапы работы. Должно быть записано условие задачи, произведен перевод единиц измерения физических величин в систему «СИ», при необходимости сделан чертеж или рисунок, приведены необходимые формулы. Задачу следует решить сначала в общем виде, сопровождая решение краткими комментариями. Полученный в результате решения численный ответ следует оценить с точки зрения

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Критерии оценки работы по самостоятельному изучению отдельных вопросов теоретического курса и их конспектированию (баллы суммируются с баллами промежуточной аттестации).

7-8 баллов – в конспекте дано определение основных понятий, изложена сущность физических явлений, изучаемых в данной теме, даны формулировки физических законов, показаны взаимосвязи понятий, следствия физических теорий, примеры применения изучаемых физических законов. Изучаемый вопрос полностью раскрыт, материал структурирован, представлен с использованием поясняющих рисунков, схем, графиков, таблиц. Конспект написан аккуратно, указаны учебники и учебные пособия, используемые при подготовке конспекта, имеются поля для замечаний преподавателя, сформулированы уточняющие или неясные вопросы.

5-6 баллов - в конспекте дано определение основных понятий, изложена сущность физических явлений, изучаемых в данной теме, даны формулировки физических законов, показаны взаимосвязи понятий, следствия физических теорий, примеры применения изучаемых физических законов. Изучаемый вопрос раскрыт, материал структурирован, представлен с использованием поясняющих рисунков, схем, графиков, таблиц. Конспект написан аккуратно, указаны учебники и учебные пособия, используемые при подготовке конспекта, имеются поля для замечаний преподавателя,

сформулированы уточняющие или неясные вопросы.

Допускается одна - две неточности в изложении вопроса и несущественные погрешности в оформлении конспекта.

3-4 балла - в конспекте дано определение основных понятий, изложена сущность физических явлений, изучаемых в данной теме, показаны взаимосвязи понятий, даны формулировки физических законов. Изучаемый вопрос в основном раскрыт, при изложении материала используются поясняющие рисунки, схемы, графики, таблицы. Конспект написан аккуратно, указаны учебники и учебные пособия, используемые при подготовке конспекта, имеются поля для замечаний преподавателя.

Допускаются некоторые ошибки (1) и неточности (2-3) в изложении вопроса и погрешности в оформлении конспекта.

Менее 3 баллов – конспект не подготовлен, или подготовлен формально; не раскрыта сущность изучаемого вопроса, не показаны взаимосвязи физических понятий, нет примеров использования законов физики или физических методов и приборов, не прослеживается структура изучаемого вопроса. В изложении материала допущены грубые ошибки. Конспект написан кое-как, не указана использованная литература, либо использованы неподходящие источники информации.

Критерии оценки самостоятельной подготовки студента к семинару и решению задач

4 балла - если устный ответ отличается глубиной, логичностью и последовательностью, опорой на ранее изученный материал. Показано хорошее понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов, при ответе используется дополнительная литература. Студент свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает решение задач. Вычисления не содержат ошибок, физические величины представлены в системе единиц «СИ», правильно и полно представлен полученный результат. Студент владеет разносторонними

навыками и приемами работы, в полной мере демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОК-1).

3 балла - если устный ответ отличается глубиной, логичностью и последовательностью, опорой на ранее изученный материал. В целом показано понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов, при ответе используется дополнительная литература. Студент справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не теряется при видоизменении заданий, правильно обосновывает решение задач. Вычисления не содержат грубых ошибок, физические величины представлены в системе единиц «СИ», правильно и полно представлен полученный результат. Студент владеет разносторонними навыками и приемами работы, демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОК-1).

Допускаются не более 1 ошибки при решении задачи, либо не более 2-х недочетов при устном ответе.

2 балла - если при устном ответе студент показывает не слишком глубокие знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических явлений, нет глубокого понимания профессиональной значимости изучаемых вопросов, при ответе не используется дополнительная литература. Студент справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в знакомой ситуации, но теряется при видоизменении заданий, не может до конца обосновать решение задач. Вычисления не содержат грубых ошибок, физические величины представлены в системе единиц «СИ». Студент владеет определенными навыками и приемами работы, демонстрирует отдельные умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОК-1).

Допускаются не более 2-х ошибок при решении задачи, либо при устном ответе.

0-1 балл - если при устном ответе студент показывает неглубокие знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических

явлений, либо отсутствие таких знаний, нет понимания профессиональной значимости изучаемых вопросов. Студент демонстрирует плохое знание или незнание методов решения задач, не может решить задачу даже в знакомой ситуации. При решении задачи не сделан или сделан с ошибками перевод единиц измерения величин в систему «СИ». Вычисления содержат грубые ошибки; нет анализа результата.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Физика, математика»
Специальность 31.05.01 – Лечебное дело
Форма подготовки очная

Владивосток
2016

Паспорт ФОС

Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	Знает	Основы анализа
	Умеет	Решать стандартные задачи в основных разделах физики
	Владеет	Навык решения стандартных задач из основных разделов физики
ОПК-7 - готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	фундаментальные разделы физики и математики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов
	Умеет	использовать базовые знания в области физики и математики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов
	Владеет	приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания

КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Физические основы механики Модуль 2. Механические колебания и упругие волны. Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика. Модуль 4. Электричество и магнетизм. Модуль 5. Оптика. Модуль 6. Атомная физика и основы квантовой теории. Модуль 7. Ядерная физика.	ОПК-1 готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к экзамену 1-34
			умеет	УО-1 Тест	
			владеет	Тест	
2	Модуль 1. Физические основы механики Модуль 2. Механические колебания и упругие волны. Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика. Модуль 4. Электричество и магнетизм. Модуль 5. Оптика. Модуль 6. Атомная физика и основы квантовой теории. Модуль 7. Ядерная физика.	ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	знает	УО-1 Собеседование	Вопросы к экзамену 35-82
			умеет	УО-1 Тест	
			владеет	Тест	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
	Этап 1	Этап 2		
ОПК-1 готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	знает (пороговый уровень)	Основы анализа	Знания основ анализа	Структурированные знания основ анализа
	умеет (продвинутой)	Решать стандартные задачи в основных разделах физики	Умение решать стандартные задачи в основных разделах физики	Готов и умеет решать стандартные задачи в основных разделах физики
	владеет (высокий)	Навык решения стандартных задач из основных разделов физики	Навыки решения стандартных задач из основных разделов физики	Способность находить решения стандартных задач из основных разделов физики
ОПК-7 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Фундаментальные разделы физики и математики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Знания фундаментальных разделов физики и математики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Структурированные знания фундаментальных разделов физики и математики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов
	умеет (продвинутой)	Использовать базовые знания в области физики и математики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов	Умение использовать базовые знания в области физики и математики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов	Готов и умеет использовать базовые знания в области физики и математики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов
	владеет (высокий)	приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и	Навыки анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и	Способность проводить анализ и систематизацию полученной информации, моделирование

		явлений для выявления основных закономерностей их протекания	явлений для выявления основных закономерностей их протекания	процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания
--	--	--	--	--

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине «Физика, математика» проводится в форме контрольных мероприятий (семинара с решением задач, тестирования, проверки конспекта) 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), оцениваемая путем присуждения дополнительных баллов за своевременную и качественную работу студента;

- степень усвоения теоретических знаний, оцениваемая по результатам устного ответа на семинаре и решения задач, и по результатам тестирования; оценка работы на семинаре осуществляется на текущих занятиях и предполагает проверку знаний студентов по ключевым теоретическим вопросам темы; тестирование проводится по завершению изучения отдельных модулей дисциплины;

- уровень овладения практическими умениями и навыками применения изученного теоретического материала, оцениваемый по результатам решения задач, аргументированного объяснения решения и анализа полученного ответа;

- результаты самостоятельной работы, оцениваемые при проверке конспекта; проверка конспекта лекций/вопросов для самостоятельного изучения проводится по завершению теоретического курса.

Тестовые задачи первого уровня

Выберите правильный ответ:

1. Материальная точка – это

1. Тело, размеры которого малы по сравнению с размерами окружающих тел.
2. Тело, размерами которого можно пренебречь в условиях данной задачи.
3. Тело, размеры которого сравнимы с размерами атома.

2. Динамика – это раздел механики, в котором изучается

1. Влияние взаимодействия тел на их механическое движение.
2. Механическое движение тел без рассмотрения причин, вызывающих это движение.
3. Законы равновесия тел.

3. Квадрат амплитуды результирующего колебания при сложении двух когерентных колебаний одного направления выражается формулой

1. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$.
2. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$.
3. $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)$.

4. Различие в уровнях интенсивностей звука, равное 10 дБ, означает, что отношение ин интенсивностей составляет

1. 1.
2. 10.
3. 100.
4. 1000.

5. Колебания, которые происходят в системе, предоставленной самой себе после того, как ей был сообщен толчок или она была выведена из положения равновесия, называют

1. Параметрическими.
2. Вынужденными.
3. Автоколебаниями.
4. Свободными (собственными).

6. Укажите верную формулу для момента инерции тонкого однородного стержня относительно его центра масс:

1. $I = ml^2/3$.
2. $I = ml^2/12$.
3. $I = 2ml^2/5$.

7. Приемник звуковых волн приближается к покоящемуся источнику со скоростью 100 м/с. Частота колебаний источника оставляет 5 кГц. Скорость распространения волны 300 м/с. Частота, фиксируемая приемником, составляет

1. 5 кГц.
2. 2,5 кГц.
3. 6,67 кГц.
4. 3,33 кГц.

8. Укажите верную формулу для определения модуля нормального ускорения материальной точки:

1. $a_n = dV/dt$.
2. $a_n = V^2R$.
3. $a_n = \varepsilon R$.
4. $a_n = V^2/R$.

9. Если векторная сумма всех внешних сил, действующих на систему частиц, равна нулю, то

1. Сохраняется полная механическая энергия этой системы.
2. Сохраняется полный импульс этой системы.
3. Сохраняется момент импульса этой системы.

10. Укажите верную формулу для полной механической энергии материальной точки массы m , движущейся на высоте h над поверхностью Земли:

1. $mV^2/2$.
2. $mV^2/2 + mgh$.
3. mgh .

4. $mV^2/2 + I\omega^2/2$.

Оформление ответов:

01 – 2 06 – 2

02 – 1 07 – 3

03 – 1 08 – 4

04 – 2 09 – 2

05 – 4 10 – 2

Здесь первый столбец соответствует номеру тестового задания, второй столбец – номеру правильного ответа.

Тестовые задачи второго уровня

Дополните:

1. Тело движется прямолинейно и равномерно и за 10 секунд проходит путь, равный 25 м. Скорость тела равна(1) м/с, так как вычисляется по формуле $V = \dots\dots\dots(2)$.

2. Тело, совершающее гармонические колебания, называется(1)(2).

3. Слуховое ощущение – это комплекс субъективных характеристик, к числу которых относятся(1),(2),(3).

4. Уравнение гармонических колебаний имеет вид $x(t) = 0,47\cos(4t + \pi/3)$, при этом амплитуда колебаний составляет(1) см, циклическая частота колебаний равна(2) s^{-1} , а начальная фаза(3) рад.

5. Определение с помощью эффекта Доплера скорости движения клапанов и стенок сердца – это метод(1)(2).

6. Тело массы 2 кг движется со скоростью 1 м/с. Его кинетическая энергия равна(1) Дж, так как вычисляется по формуле $E_{кин} = \dots\dots\dots(2)$.

Установите соответствие:

7.

Величина	Название величины
----------	-------------------

1. $a_n = V^2/R$	А. Перемещение
2. $a_\tau = dV/dt$	Б. Модуль тангенциального ускорения
3. $V = S/t$	В. Модуль скорости тела при равномерном движении
4. $r(t)$	Г. Модуль нормального ускорения

8.

Уравнение колебаний	Вид колебаний
1. $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta\frac{dx}{dt} + \omega_0^2x = 0$	А. Свободные незатухающие
2. $\frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2x = 0$	Б. Вынужденные
3. $\frac{d^2x}{dt^2} + 2\beta\frac{dx}{dt} + \omega_0^2x = \frac{F_0}{m} \cos \omega_{\text{вн}}t$	В. Свободные затухающие

9. Установите правильную последовательность в определении вращательного движения абсолютно твердого тела:

- 1 – осью вращения;
- 2 – движение, при котором;
- 3 – лежат на одной прямой;
- 4 – называют вращательным;
- 5 – все точки тела;
- 6 – а эту прямую;
- 7 – движутся по окружностям;
- 8 – центры которых.

10. Установите правильную последовательность:

Эффект Доплера – это

- 1 – частоты волн;
- 2 – относительного движения;

- 3 – наблюдателя;
- 4 – изменение;
- 5 – вследствие;
- 6 – источника волн и;
- 7 – воспринимаемое наблюдателем.

Оформление ответов:

- 01 – (1) 2,5 м/с; (2) $V = S/t$
- 02 – (1) гармоническим; (2) осциллятором
- 03 – (1) высота; (2) тембр; (3) громкость
- 04 – (1) 47; (2) 4; (3) $\pi/3$
- 05 – (1) доплеровской; (2) эхокардиографии
- 06 – (1) 1; (2) $E_{\text{кин}} = mV^2/2$
- 07 – 1Г, 2Б, 3В, 4А
- 08 – 1В, 2А, 3Б
- 09 – 2,5,7,8,3,4,6,1
- 10 – 4,1,7,5,2,6,3

Здесь первый столбец соответствует номеру тестового задания, второй столбец – правильные ответы.

Проверка статистических гипотез

1) t -критерий Стьюдента. t -критерий Стьюдента применяется для оценки различий величин средних двух выборок, которые распределены по нормальному закону с одинаковой дисперсией.

Первичная статистическая информация представляет собой две выборки $X = \{x_i\}$ и $Y = \{y_i\}$, содержащие n_X и n_Y элементов соответственно.

Значение критерия t находят по формуле:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n_X - 1) \cdot \bar{D}_X + (n_Y - 1) \cdot \bar{D}_Y}{n_X + n_Y - 2}}} \cdot \sqrt{\frac{n_X \cdot n_Y}{n_X + n_Y}}, \quad (1.3.10)$$

где \bar{X} , \bar{Y} – выборочные средние значения выборок, $\bar{\sigma}_X$, $\bar{\sigma}_Y$ – выборочные средние квадратичные отклонения.

Число степеней свободы:

$$f = n_X + n_Y - 2,$$

Критическая область для отклонения H_0 :

$$|t| > t_{кр.}$$

Критическое значение $t_{кр}$ находят по таблице t -распределения.

2) F -критерий Фишера. F -критерий Фишера используют для проверки гипотезы о равенстве генеральных дисперсий двух нормальных выборок.

Первичная статистическая информация представляет собой

две выборки $X = \{x_i\}$ и $Y = \{y_i\}$, содержащие n_X и n_Y элементов соответственно.

Значение критерия F находят по формуле:

$$F = \bar{D}_Y / \bar{D}_X, (1.3.11)$$

где \bar{D}_Y – большая выборочная дисперсия, а \bar{D}_X – меньшая.

Число степеней свободы для каждой выборки:

$$f_1 = (n_Y - 1), f_2 = (n_X - 1),$$

где f_1 и f_2 число степеней свободы числителя и знаменателя, соответственно.

Критическая область для отклонения H_0 :

$$F > F_{кр.}$$

Критическое значение $F_{кр}$ находят по таблице F -распределения.

3) Критерий Вилкоксона. Критерий Вилкоксона применяется для проверки гипотезы о принадлежности сравниваемых независимых выборок, к одной и той же генеральной совокупности, когда данные представлены в порядковой или ранговой шкале. Первичная статистическая информация представляет собой две выборки содержащие n_X и n_Y элементов, значения которых представлены в порядковой шкале.

Подготовительная работа. Составляется объединенная выборка, элементы которой упорядочиваются. В результате получается таблица, в первой строке

которой указана принадлежность элемента, во второй строке указаны значения элементов, а в третьей строке стоят порядковые номера элементов упорядоченного ряда от 1 до $n_X + n_Y$.

Принадлежность	X	Y	X	Y	Y	X	...	Y
Значения элементов							...	
Ранг (порядковый номер)	1	2	3	4	5	6	...	$n_X + n_Y$

Если в таблице встречаются одинаковые значения, то им следует присвоить одинаковые ранги, равные среднеарифметическому значению рангов одинаковых элементов. После этого находят суммы рангов для каждой выборки R_X и R_Y .

Значение критерия U находят по формуле:

$$U = n_X \cdot n_Y - R_m + n_m \cdot (n_m + 1)/2, \quad (1.3.12)$$

где n_m – число членов в выборке с максимальным значением суммы рангов.

Критическая область для отклонения H_0 :

$$U < U_{кр.}$$

Критическое значение $U_{кр}$ находят по таблице F -распределения.

Примеры использования статистических критериев.

Пример 6. Критерий Стьюдента.

Даны две выборки, взятые из нормально распределенных генеральных совокупностей X и Y , для которых известно:

Объем $n_X = 42$, выборочное среднее $\bar{X} = 119$, выборочная дисперсия $\bar{D}_X = 126,9$;

Объем $n_Y = 35$, выборочное среднее $\bar{Y} = 107$, выборочная дисперсия $\bar{D}_Y = 136,1$.

Проверить гипотезу о равенстве средних при уровне значимости 0,05.

Решение. Выборочные дисперсии близки, поэтому обоснованным является предположение о равенстве генеральных дисперсий. В этом случае можно воспользоваться t -критерием Стьюдента.

Нулевая гипотеза H_0 : генеральные средние двух совокупностей равны;

Альтернативная гипотеза H_1 : генеральные средние двух совокупностей различны.

Значение критерия находим по формуле (1.3.10):

Числитель равен

$$(119 - 107)/[(42 \cdot 356)/(42 + 35)]^{1/2} = 52,4.$$

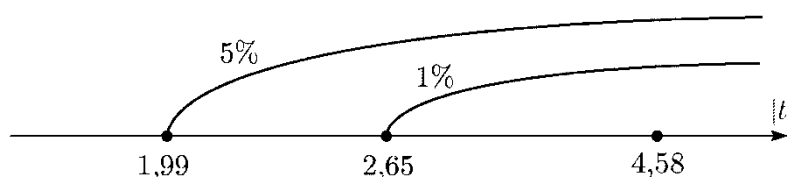
Знаменатель равен

$$[41 \cdot 127 - 34 \cdot 107]/(42 + 35 - 2)^{1/2} = 11,4.$$

Значение критерия равно $t = 4,58$. Критические значения находим по таблицам t -распределения:

α	0,05	0,01
$t_{кр}$	1,99	2,65

Значение критерия принадлежит однопроцентной области. Поэтому нулевая гипотеза отвергается и признается различие между выборками.



Пример 7. Длительность сердечного цикла (в секундах) в кардиограммах у здоровых и больных детей представлена следующими выборками по 60 элементов:

а) *здоровые* дети – выборка X :

0,91; 0,71; 0,73; 0,82; 0,67; 0,89; 0,90; 1,00; 0,77; 0,78; 0,90; 0,68; 0,52; 0,58;
 0,59; 0,66; 0,74; 0,54; 0,72; 0,74; 0,74; 0,79; 0,66; 0,84; 0,85; 0,81; 1,00; 0,77;
 0,84; 0,74; 0,65; 0,83; 0,78; 0,93; 0,62; 0,69; 0,57; 0,82; 0,65; 0,74; 0,69; 0,80;
 0,78; 0,66; 0,74; 0,68; 0,57; 0,75; 0,69; 0,97; 0,83; 0,78; 0,89; 0,75; 0,68; 0,62;
 0,68; 0,85; 0,79; 0,75;

б) *больные* дети – выборка Y :

0,91; 0,86; 0,74; 1,07; 0,79; 0,89; 0,98; 1,16; 0,77; 0,88; 0,84; 0,68; 0,73; 0,91;
 1,12; 0,72; 1,23; 0,64; 0,98; 1,37; 0,77; 0,79; 0,66; 0,85; 0,85; 0,81; 1,00; 1,05;
 0,94; 0,86; 0,75; 1,17; 0,78; 0,93; 0,69; 0,99; 1,07; 0,82; 0,95; 0,74; 0,69; 0,80;

0,78; 0,66; 0,74; 1,08; 0,77; 0,75; 0,69; 0,97; 0,83; 0,78; 1,18; 0,75; 0,63; 0,82; 0,89; 0,85; 0,77; 0,75.

Оценить достоверность различий этой характеристики в представленных выборках. Исследовать влияние объема выборки на результат проверки гипотез. Для этого выполнить процедуру проверки при n равном: а) 10; б) 20; в) 60. Сделать вывод о влиянии объема выборки и доверительной вероятности на оценку достоверности различий.

Решение. Выборочные дисперсии близки, поэтому можно воспользоваться t -критерием Стьюдента.

Нулевая гипотеза H_0 : генеральные средние совокупностей равны.

Альтернативная гипотеза H_1 : генеральные средние совокупностей различны.

Промежуточные и конечные результаты, полученные при обработке первичной информации, представлены в таблице.

N	\bar{X}	\bar{Y}	σ_X^2	σ_Y^2	t	P_α	$t_{гр}$	Соотнош.	Разл.
60	0,752	0,865	0,012	0,026	4,49	0,95	1,98	$t > t_{гр}$	да
						0,99	2,62	$t > t_{гр}$	да
						0,999	3,34	$t > t_{гр}$	да
20	0,74	0,92	0,017	0,038	3,25	0,95	2,02	$t > t_{гр}$	да
						0,99	2,70	$t > t_{гр}$	да
						0,999	3,55	$t < t_{гр}$	нет
10	0,818	0,905	0,011	0,018	1,62	0,95	2,10	$t < t_{гр}$	нет
						0,99	2,88	$t < t_{гр}$	нет
						0,999	3,92	$t < t_{гр}$	нет

Пример 8. F -критерий Фишера. По исходным данным примера 7 проверить гипотезу о равенстве дисперсий.

Решение. Для проверки воспользуемся F -критерием Фишера.

Нулевая гипотеза H_0 : генеральные дисперсии совокупностей равны;

Альтернативная гипотеза H_1 : генеральные средние совокупностей различны.

Значение критерия находим по формуле (1.3.11). Промежуточные и конечные результаты, полученные при обработке первичной информации, представлены в таблице.

N	\bar{D}_X	\bar{D}_Y	F	f_1	f_2	P_α	$F_{гр}$	Соотнош.	Разл.
60	0,012	0,026	2,17	59	59	0,95	1,58	$F > F_{гр}$	да
						0,99	1,84	$F > F_{гр}$	да
						0,999	2,30	$F < F_{гр}$	нет
20	0,017	0,038	2,23	19	19	0,95	2,17	$F > F_{гр}$	да
						0,99	3,03	$F < F_{гр}$	нет
						0,999	4,45	$F < F_{гр}$	нет
10	0,011	0,018	1,64	9	9	0,95	3,18	$F < F_{гр}$	нет
						0,99	5,35	$F < F_{гр}$	нет
						0,999	10,01	$F < F_{гр}$	нет

Пример 9. Критерий Вилкоксона. Получены две независимые выборки, значения элементов которых представлены в порядковой шкале. Требуется проверить гипотезу о принадлежности выборок к одной и той же генеральной совокупности. Решим задачу с помощью непараметрического критерия Вилкоксона.

Выборка X	Выборка Y	Выборка X	Выборка Y
8	8	7	12
8	9	9	13
9	9	9	13
10	11	11	12
7	12	6	11

Проверяемые гипотезы:

Нулевая гипотеза H_0 : выборки принадлежат к одной генеральной совокупности.

Альтернативная гипотеза H_1 : выборки принадлежат к различным генеральным совокупностям.

Подготовительная работа выполнена в таблице.

Таблица 3. Объединенная Таблица 4. Данные табл. 3,

выборка по возрастанию разнесенные по выборкам

значений наблюдений с указанием исправленных

рангов

X или Y	Значения	Ранги	Исправленные ранги
X	6	1	1
X	7	2	2,5
X	7	3	2,5
X	8	4	5
X	8	5	5
Y	8	6	5
X	9	7	9
X	9	8	9
X	9	9	9
Y	9	10	9
Y	9	11	9
X	10	12	12
X	11	13	14
Y	11	14	14
Y	11	15	14
Y	12	16	17
Y	12	17	17
Y	12	18	17
Y	13	19	19,5
Y	13	20	19,5
	$R =$	210	210

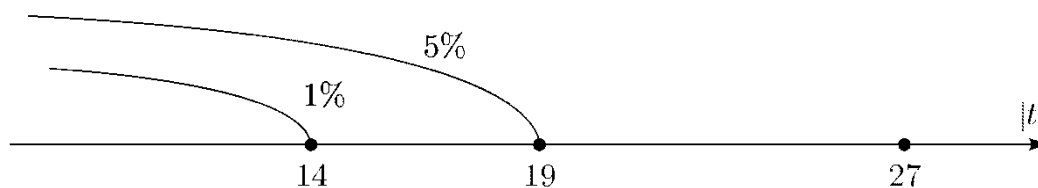
X	R_X	Y	R_Y
X	1		
X	2,5		
X	2,5		
X	5		
X	5		
		Y	5
X	9		
X	9		
X	9		
		Y	9
		Y	9
X	12		
X	14		
		Y	14
		Y	14
		Y	17
		Y	17
		Y	17
		Y	19,5
		Y	19,5
	$R_X = 69$		$R_Y = 141$

$R_{\max} = 141, n_{\max} = 10$. Граничные значения для 1% и 5% областей равны 19 и 27.

По формуле (1.3.12) вычисляем значение критерия:

$$U_{\text{опыт}} = 10 \cdot 10 - 141 + 10 \cdot 11/2 = 14.$$

Значение критерия ($U = 14$) попадает в однопроцентную критическую область. Поэтому нулевая гипотеза отвергается, и различия между выборками являются значимыми.



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

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

По дисциплине предусмотрены следующие виды промежуточной аттестации:

Экзамен в устной форме / контрольное собеседование; оценочное средство – устный опрос.

Для подготовки к экзамену студентам даются вопросы. Экзамен по дисциплине проводится в период экзаменационной сессии и предполагает устный ответ студента на контрольном собеседовании. Возможно выставление оценки по рейтингу.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень типовых вопросов для экзамена

1. Механическое движение, его виды. Относительность механического движения, система отсчета. Основная задача механики. Материальная точка.
2. Траектория, перемещение, путь. Скорость механического движения.
3. Ускорение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения, их связь.
4. Движение точки по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение.
5. Сила. Масса, плотность. Законы Ньютона, границы их применимости. Инерциальные системы отсчета.

6. Силы тяготения, закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения.
7. Силы упругости. Деформация, виды деформаций. Закон Гука. Усилие (напряжение). Предел упругости, предел прочности.
8. Механическая работа, мощность. Консервативные силы.
9. Механическая энергия, ее виды. Закон сохранения механической энергии.
10. Изолированная система. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
11. Гармонические колебания, их характеристики, график. Квазиупругие силы
12. Звуковые волны, характеристики звука. Скорость звука. Инфразвук и ультразвук.
29. Тепловое движение, его особенности. Термодинамическое состояние, его параметры. Термодинамический процесс. Равновесное состояние. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия как функция термодинамического состояния.
33. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Статистический смысл температуры и давления.
35. Связь давления и температуры. Закон Дальтона.
36. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. Газовые процессы, их законы и графики.
37. 1 начало термодинамики и его применение к газовым процессам.
38. Количество теплоты. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости, их связь.
39. Основы работы тепловой машины. КПД тепловой машины. 2 начало термодинамики.
40. Силы поверхностного натяжения. Коэффициент поверхностного натяжения. Поверхностная энергия.
41. Смачивание. Краевой угол. Поверхностно активные вещества.

42. Кристаллические и аморфные вещества. Виды кристаллических решеток. Монокристаллы и поликристаллы. Изотропия и анизотропия. Теплоемкость кристаллических тел. Закон Дюлонга и Пти.
43. Электрический заряд, свойства заряда. Точечный заряд. Закон Кулона.
44. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.
45. Энергия заряда. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
46. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала.
47. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков, ее виды.
48. Емкость проводника. Конденсаторы, виды конденсаторов. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Виды соединения конденсаторов.
49. Ток проводимости. Сила тока, плотность тока. Условия существования тока в цепи, ЭДС.
50. Сопротивление проводника, его зависимость от размеров проводника и температуры. Сверхпроводимость. Виды соединения проводников, общее сопротивление.
51. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Короткое замыкание.
52. Собственная проводимость полупроводников, ее виды. Зависимость проводимости полупроводников от температуры.
53. Примесная проводимость полупроводников, ее виды. Контакт полупроводников разного типа проводимости. Применение полупроводников.
54. Магнитное поле тока. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция.

55. Сила Лоренца, движение заряженной частицы в магнитном поле. Применение силы Лоренца (МГД-генератор, циклотрон)
56. Эффект Холла, его применение. Закон Ампера.
57. Магнитная проницаемость вещества. Классификация магнетиков.
58. Явление электромагнитной индукции, его объяснение. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея).
59. Самоиндукция. Индуктивность Закон Фарадея для самоиндукции. Взаимная индукция. Трансформатор.
60. Развитие представлений о природе света. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон.
61. Луч. Законы геометрической оптики. Показатель преломления (абсолютный, относительный, их связь и физический смысл).
62. Тонкие линзы, характеристики линз. Формула тонкой линзы. Оптическая сила и увеличение линзы.
63. Явление интерференции света. Оптическая разность хода волн. Условия максимумов и минимумов интерференции.
64. Когерентные волны, способы их получения.
65. Дифракция света, условия ее наблюдения. Дифракционная решетка. Период решетки. Условие максимума для решетки. Дифракционный спектр.
66. Монохроматический и сложный свет. Дисперсия света. Виды дисперсии.
67. Фотоэффект, виды фотоэффекта. Законы Столетова.
68. Объяснение фотоэффекта Эйнштейном. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
69. Фотоэлементы. Применение фотоэффекта.
70. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома, ее недостатки.
71. Постулаты Бора. Обобщенная формула Бальмера. Спектральные серии.

72. Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерное взаимодействие, его свойства.
73. Дефект массы и энергия связи атомного ядра. Удельная энергия связи.
74. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения, его природа и свойства.
75. Период полураспада. Закон радиоактивного распада.
76. Ядерные реакции, их виды. Энергия ядерной реакции. Цепная реакция, условия ее протекания. Критическая масса.
77. Ядерный реактор. Проблемы и перспективы ядерной энергетики.
78. Термоядерная реакция.
79. Поляризованный и естественный свет. Полная и частичная поляризация.
80. Поляризаторы, их действие на свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
81. Оптически активные вещества. Угол поворота плоскости поляризации. Применение поляризации.
82. Радиоактивные изотопы, их применение.

Критерии оценки устного ответа на экзамене или контрольном собеседовании

19-20 баллов (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, использует в ответе материал дополнительной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, в полной мере демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом

необходимых компетенций

16-18 баллов (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, в основном демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций.

14-15 баллов (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, обладает минимальным набором знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций.

Менее 15 баллов (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, характеризуются существенными пробелами в освоении минимального набора знаний, умений и навыков по дисциплине с учетом необходимых компетенций.