



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

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

И.Л. Артемьева

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующая кафедрой прикладной  
математики, механики, управления  
и программного обеспечения

И.Л. Артемьева



« 10 » июля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физические основы вычислительной техники

**Направление подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**  
(Технология программирования)  
**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5, 6  
лекции 72 час.  
практические занятия 00 час.  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 0 / лаб. 18 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы (количество) не предусмотрены  
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены  
зачет 5 семестр  
экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 809

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения, протокол № 7.1 от « 04 » июля 2019 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения д.т.н., профессор Артемьева И.Л.  
Составители: к.п.н. доцент кафедры общей физики Петрова Т.Н.

**Владивосток  
2019**

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель** дисциплины – познакомить студентов с конкретными научными методами решения практических задач и научно-обоснованными критериями верности найденных решений. Навыки научного обоснования конкретных расчетов формируются при выполнении лабораторных работ физического практикума.

### **Задачи дисциплины:**

1. Научить студентов понимать и применять при решении конкретных задач основные законы классической физики.
2. Сформировать у студентов навыки постановки научного эксперимента и научного объяснения результатов этого эксперимента.

Для успешного изучения дисциплины «Физические основы вычислительной техники» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: способность к самоорганизации и самообразованию; способностью к коммуникации в устной и письменных формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области; способностью публично представлять собственные и известные научные результаты, способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях.

Выпускник должен демонстрировать определение общих форм, закономерностей, инструментальных средств для данной дисциплины; умение строго доказать математическое утверждение, грамотно пользоваться языком предметной области, понимать, какие постановки задач являются корректными, знать корректные постановки классических задач; провести контекстную обработку информации, выделить главные смысловые аспекты в доказательстве правильности алгоритмов.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. - Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. - Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные физические законы и концепции: законы классической механики, важнейшие концепции статистической физики и термодинамики; основные положения классической электродинамики, теорию колебаний и волн, исходные принципы квантовой механики; основные понятия физики атомов, атомного ядра и элементарных частиц ОПК-1.2. Умеет применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и

		<p>простейших задач ОПК-1.3. Владеет основными навыками поиска научной информации, необходимого для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области</p>
--	--	---

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях</p>	<p>ПК-1. - Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p>	<p>ПК-1.1. Знает основные методы и приемы проведения физического эксперимента, и элементарные способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и элементов; наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки; связь физики с техникой, производством, другими науками. ПК-1.2. Умеет проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений; ПК-1.3. Владеет</p>	<p>06.003 Архитектор программного обеспечения; 06.015 Специалист по информационным системам; 06.016 Руководитель проектов в области информационных технологий; 06.019 Технический писатель (специалист по технической документации в области информационных технологий); 06.022 Системный аналитик; 40.011 Специалист по научно-исследовательск</p>

	цифровой экономик и		основным экспериментальным материалом, особенно теми опытными фактами, которые лежат в основе наиболее важных физических законов	им и опытно-конструкторским разработкам; 40.057 Специалист по автоматизированным системам управления производством; 06.004 Специалист по тестированию в области информационных технологий; 06.011 Администратор баз данных; 06.001 Программист;
--	---------------------	--	--	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физические основы вычислительной техники» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: метод проектов, дискуссия, презентация.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекционный материал (72 часа)**

#### **Раздел I Механика материальной точки (14 час.)**

Тема 1 Кинематика точки и поступательного движения твердого тела.

Динамика поступательного движения (8 час.)

Тема 2 Фундаментальные взаимодействия (2 час.)

Тема 3 Кинематика вращательного движения (2 час.)

Тема 4 Динамика вращательного движения (2 час.)

Тема 5 Работа, мощность. Виды механической энергии. Закон сохранения механической энергии (2 час.)

#### **Раздел II Механика твердого тела (4 час.)**

Тема 1 Основное уравнение динамики твердого тела. Момент инерции. Закон сохранения момента импульса (4 час.)

#### **Раздел III Механические колебания (4 час.)**

Тема 1 Математический и физический маятники (4 час.)

#### **Раздел IV Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика (14 час.)**

Тема 1 Идеальный газ. Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа (4 час.)

Тема 2 Первое начало термодинамики (2 час.)

Тема 3 Цикл Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики (2 час.)

Тема 4 классическая и квантовые статистики (3 час.)

Тема 5 фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики (3 час.)

### **Раздел V Электричество и магнетизм (14 час.)**

Тема 1 Закон Кулона. Электростатическое поле. Поле точечного заряда. Принцип суперпозиции Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах (4 час.)

Тема 2 Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Теорема о циркуляции электростатического поля (2 час.)

Тема 3 Электрическая емкость. Энергия электрического поля (2 час.)

Тема 4 Законы постоянного тока (2 час.)

Тема 5 Магнитное поле системы проводников с токами. Принцип суперпозиции полей. Действие магнитного поля на заряды. Сила Лоренца (2 час.)

Тема 6 Явление электромагнитной индукции. Магнито-электрическая индукция. Электромагнитное поле (2 час.)

### **Раздел VI Электромагнитные колебания и волны (6 час.)**

Тема 1 Уравнение гармонических колебаний (свободные, затухающие, вынужденные колебания) (2 час.)

Тема 2 Волны Уравнение волны (2 час.)

Тема 3 Волновая природа света (1 час.)

Тема 4 Интерференция света (1 час.)

### **Раздел VII Квантовая физика, физика атома (6 час.)**

Тема 1 Фотоэффект Тепловое излучение (2 час.)

Тема 2 Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц вещества. Волны де Бройля (2 час.)

Тема 3 Физика атома (1 час.)

Тема 4 Явление радиоактивности Природа радиоактивных излучений Физика атомного ядра (1 час.)

### **Раздел VIII Физика элементарных частиц (6 час.)**

Тема 1 Физика элементарных частиц (6 час.)

### **Раздел IX Физическая картина мира (2 час.)**

Тема 1 Физическая картина мира (2 час.)

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (0 часов)**

Не предусмотрены учебным планом

### **Лабораторные работы (36 час.)**

Лабораторная работа №1	Измерительный практикум (3 час.)
Лабораторная работа №2	Определение модуля Юнга из растяжения (3 час.)
Лабораторная работа №3	Определение коэффициента трения качения (3 час.)
Лабораторная работа №4	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника (3 час.)
Лабораторная работа №5	Изучение законов движения твердого тела с помощью физического маятника (3 час.)
Лабораторная работа №6	Определение момента инерции системы (3 час.)
Лабораторная работа №7	Изучение законов движения тела в жидкости, определение силы вязкого трения (3 час.)
Лабораторная работа №8	Моделирование электростатического поля (3 час.)
Лабораторная работа №9	Проверка закона Ома (3 час.)
Лабораторная работа №10	Определение емкости плоского конденсатора (3 час.)
Лабораторная работа №11	Мощность цепи постоянного тока (3 час.)
Лабораторная работа №12	Определение постоянной Ридберга (3 час.)

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физические основы вычислительной техники» 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.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<i>Разделы 1-6</i> Механика, МФиТ, Электростатика, Электродинамика, Колебания и волны	УК-1 ОПК-1 ПК-1	<i>знает</i> – основные физические законы и концепции: законы классической механики, важнейшие концепции статистической физики и термодинамики; основные положения классической электродинамики, теорию колебаний и волн, основные методы и приемы проведения физического эксперимента,	Опрос УО-1	Зачёт, вопросы № 1-10 (5 семестр)
			<i>умеет</i> - применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	Лаб работа ПР-6	Зачёт, вопросы № 1-10 (5 семестр)
			<i>владеет</i> основным экспериментальным материалом, методами и приемами проведения физического эксперимента; основными представлениями о физических основах защиты информации	Задание ПР-11	Зачёт, вопросы № 1-10 (5 семестр)
2	<i>Разделы 7-9</i> Волновая оптика Квантовая оптика Элементы квантовой механики Элементы ядерной физики	УК-1 ОПК-1 ПК-1	<i>знает</i> - исходные принципы квантовой механики; основные понятия физики атомов, атомного ядра и элементарных частиц; устройство и принципы действия физических приборов;	Опрос УО-1	Экзамен, вопросы № 1-20 (6 семестр)
			<i>умеет</i> - применять	Лаб	Экзамен,

		физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	работа ПР-6	вопросы № 1-20 (6 семестр)
		владеет наиболее важными и фундаментальными достижениями физической науки; отражающими связь физики с техникой, производством, другими науками	Задание ПР-11	Экзамен, вопросы № 1-20 (6 семестр)

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

- 1 Курс общей физики : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям в 4 т. : т. 1 . Механика. Молекулярная физика и термодинамика / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - М : КноРус, 2012. - 521 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684648&theme=FEFU>
- 2 Курс общей физики : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям в 4 т. : т. 2 . Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - М : КноРус, 2012. - 570 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684651&theme=FEFU>
- 3 Курс общей физики : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям в 4 т. : т. 3 . Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц

/ И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - М : КноРус, 2012. - 359 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684653&theme=FEFU>

4 Курс общей физики : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям в 4 т. : т. 4 . Сборник вопросов и задач по общей физике / И. В. Савельев ; под общ. ред. В. И. Савельева. - М : КноРус, 2012. - 375 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684655&theme=FEFU>

5 Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Учеб. пособие: Для вузов. В 5 т. Т.III. Электричество. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2015. — 656 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72015>

6 Соболева В.В. Общий курс физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике/ Соболева В.В., Евсина Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013.— 250 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17058>

7 Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат).  
<http://znanium.com/go.php?id=375844>

#### Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Курс физики. т.1. Механика. Молекулярная физика. Савельев И.В. /М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 2005. —352 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237300&theme=FEFU>

2. Курс общей физики. Т.2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика: Учебное пособие. Савельев И.В. 2-е изд., перераб. - СПб: Лань, 2006.— 480с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237300&theme=FEFU>

3. Курс общей физики. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Савельев И.В. 2-е изд., перераб. - М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 2005.— 436с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237300&theme=FEFU>

4. Руководство к решению задач по курсу общей физики : учебное пособие для вузов по техническим и технологическим направлениям и специальностям / Е. В. Фирганг. - СПб : Лань, 2009. - 348 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381324&theme=FEFU>

5. Матвеев А.Н. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань», 2010.

6. Парселл Э. Электричество и магнетизм. СПб.: Издательство «Лань»,

2009.

7. Дмитриев В.Ф., Прокофьев В.Л. Основы физики.–М.: 2003.
8. Ландсберг Г.С. Оптика.– М.: Наука, 1978.– 928 с.
9. Суханов А.Д. Фундаментальный курс физики: Учеб. пособ. для вузов: В 4 т.– М.: Агар, 1996–1999.
10. Иродов И.Е. Механика. Основные законы: Учеб. для вузов.–5-е изд., испр.–М.: Лаборатория базовых знаний. Физматлит, 2000.– 320 с.
11. Курс общей физики: Молекулярная физика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е.М. Гершензон, Н.Н. Малов, А.Н. Мансуров.– М.: Изд. центр «Академия», 2000.–272 с..
12. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы: Учеб. пособ. для высших учебных заведений.– М.: Лаборатория базовых знаний, 1999.– 256 с.
13. Трофимова Т.И., Павлова З.Г. Сб. задач по курсу физики с решениями.–7-е изд., стереотип.–М.: Высш. шк., 2006.–591 с.
14. Кудрявцев П.С. Курс истории физики.– М.: 1984.
15. Грабовский Р.И.Курс физики.–6-е изд.–СПб.: Изд-во «Лань».–2002.– 608 с. (Простое и доступное изложение всех разделов курса физики).

#### **Справочная литература**

1. Яворский Б.М., Детлаф А.А. , Лебедев А.К. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов: 8-е изд., испр. и перераб. – М.: ООО изд-во ОНИКС, изд-во «Мир и образование».–2006.– 1056 с.
2. Справочник по физике : для инженеров и студентов вузов / Б. М. Яворский, А. А. Детлаф. - М : Наука, 1977. - 942 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392723&theme=FEFU>
3. Храмов Г.А. Физика. Биографический справочник. / Изд. 2-е. – М.: 1983 г.
4. Кибец И.Н., Кибец В.И. Физика: Справочник.–Харьков: Фолио, М.: ООО “Изд-во АСТ”.–2000.–480 с.
5. Голин Г.М., Филонович С.Р. Классики физической науки (с древнейших времен до начала XXв.): Справ. пособ.–М.: Высш. шк., 1989.– 576 с.
6. Трофимова Т.И., Фирсов А.В. Физика. Законы. Формулы. Определения.– М.: Дрофа, 2004.– 304 с.
7. Справочник по физике/ И.М. Дубровский, Б.В. Егоров, К.П. Рябошапка.–Киев, Наукова Думка, 1986.–558 с.
8. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике.– М.: АСТ Астрель, 2006.– 991 с.

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://fn.bmstu.ru/phys/bib/physbook/tom3/front.html> Макаров А.М., Лунова А.А. Основы электромагнетизма. [Электронный ресурс]: МГТУ им. Баумана.
2. <http://window.edu.ru/resource/809/76809> Полицинский Е.В. Механика, молекулярная физика и термодинамика: конспекты лекций - Юргинский технологический институт Национального исследовательского Томского политехнического университета, 2010 - 206 с.
3. <http://window.edu.ru/resource/121/45121> Чухрий Н.И., Щурова А.Д. Физика. Часть 1. Механика, молекулярная физика и термодинамика: Учебно-методическое пособие для студентов-заочников. - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2006. - 109 с.

## **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (PowerPoint, Word и Visio).
2. Open Office.
3. Skype.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронная библиотека "Консультант студента".
4. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
5. Информационная система "ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам".
6. Доступ к электронному заказу книг в библиотеке ДВФУ, доступ к нормативным документам ДВФУ, расписанию, рассылке писем.

Лекции проводятся с использованием проектора и мультимедийного комплекса для проведения лекций внутренней системы портала ДВФУ.

Лабораторные занятия проводятся в специализированном компьютерном классе.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина изучается в следующих организационных формах: лабораторное занятие; самостоятельное изучение теоретического материала; самостоятельное выполнение индивидуального задания.

### **Рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины**

Освоение дисциплины следует начинать с изучения рабочей учебной программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам. Обязательно следует учитывать рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью рекомендуемой основной литературы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Подготовку к началу обучения включает несколько необходимых пунктов:

1) Необходимо создать для себя рациональный и эмоционально достаточный уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

2) Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

3) Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на работу с источниками и литературой по дисциплине.

### **Рекомендации по работе с литературой**

1. Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала.

2. При работе над литературой обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно

обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

3. При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте.

### **Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине: экзамену (зачету)**

К аттестации допускаются студенты, которые систематически в течение всего семестра посещали и работали на занятиях и показали уверенные знания в ходе выполнения лабораторных работ.

Непосредственная подготовка к аттестации осуществляется по вопросам, представленным в рабочей программе учебной дисциплины. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Лекции проводятся с использованием проектора и внутренней системы портала ДВФУ. Лабораторные занятия проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013 и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

## **VIII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

1 часть курса (5 семестр)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	02.09-20.12	Подготовка к занятиям	10	Устный опрос
2	01.10-20.10	Подготовка к тестированию № 1 и	10	Тесты, РКР

		к РКР №1		
3	01.11-20.11	Подготовка к тестированию № 2 и к РКР №2	10	Тесты, РКР
4	01.12-20.12	Подготовка к тестированию № 3 и к РКР №3	15	Тесты, РКР

## 2 часть курса (6 семестр)

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	06.02- 06.06.	Подготовка к занятиям	10	Устный опрос
2	06.03- 28.03	Подготовка к тестированию № 1 и РКР № 1	10	Тесты, РКР
3	01.04-30.04	Подготовка к тестированию № 2 и РКР № 2	10	Тесты, РКР
4	01.05-31.05	Подготовка к тестированию № 3 и РКР № 3	10	Тесты, РКР

## Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из:

1. Работы с учебной литературой. Работа с учебной литературой призвана сформировать навыки работы с научным текстом, навыки его правильной интерпретации. Проверка выполнения этой работы осуществляется перед выполнением конкретной лабораторной работы. Студент обязан предоставить конспект определенных разделов курса физики, соответствующих тематике лабораторной работы. Контрольные вопросы к каждой лабораторной работе сформулированы в методических пособиях к каждой лабораторной работе.

2. Работы с методической литературой при подготовке к лабораторным работам. Формирование навыков работы с технической документацией, чтения технических схем.

3. Оформления результатов учебного эксперимента, формирующего навыки оформления таблиц, графиков расчетов с применением и компьютера, инженерного калькулятора.

4. Оценки точности измерений, определение интервала допустимых значений, определение точности компьютерных расчетов.

### **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Конкретные задания для самостоятельной работы студентов приведены в методических указания к лабораторным работам, ссылки на которые указаны ниже.

#### **Лабораторная работа №1 Измерительный практикум (3 час.)**

Цель работы: научиться пользоваться и оценивать погрешность измерений измерительными приборами разного класса точности. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_246\\_1%](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_246_1%20)

#### **Лабораторная работа №2 Определение модуля Юнга из растяжения (3 час.)**

Цель работы: освоить методику расчета ошибки косвенных измерений, научиться представлять результаты эксперимента в виде таблиц и графиков. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_246\\_1%](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_246_1%20)

**Лабораторная работа №3 Определение коэффициента трения качения (3 час.)** Цель работы: научиться интерпретировать результаты эксперимента. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_246\\_1%](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_246_1%20)

**Лабораторная работа №4 Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника (3 час.)**

Цель работы: освоить принцип линеаризации экспериментальных данных. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246\\_1%](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246_1%20)

**Лабораторная работа № 5 Изучение законов движения твердого тела с помощью физического маятника (3 час.)**

Цель работы: научиться пользоваться графиками для интерпретации результатов эксперимента. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246\\_1%](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246_1%20)

**Лабораторная работа №6 Определение момента инерции системы (3 час.)**

Цель работы: научиться постановке эксперимента. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246\\_1%](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246_1%20)

**Лабораторная работа №7 Изучение законов движения тела в жидкости, определение силы вязкого трения (3 час.)**

Цель работы: научиться пользоваться и оценивать погрешность измерений измерительными приборами разного класса точности. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246\\_1%](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246_1%20)

**Лабораторная работа №8 Моделирование электростатического поля (3 час.)**

Цель работы: освоить принципы экспериментального моделирования. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246\\_1%](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D246_1%20)

**Лабораторная работа № 9 Проверка закона Ома (3 час.)** Цель работы: научиться пользоваться и оценивать погрешность измерений электроизмерительных приборов. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_246\\_1%26url=](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_246_1%26url=)

**Лабораторная работа №10 Определение емкости плоского конденсатора (3 час.)** Цель работы: научиться пользоваться логарифмическим масштабом. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_246\\_1%26url=](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_246_1%26url=)

**Лабораторная работа № 11 Мощность цепи постоянного тока (3 час.)** Цель работы: комплексная проверка навыков постановки и обработки научного эксперимента. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_246\\_1%26url=](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_246_1%26url=)

### **Лабораторная работа 12 Определение постоянной Ридберга (3 час.)**

Цель работы :формирование навыков построения градуировочного графика. Методические рекомендации смотри по ссылке:

[https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab\\_tab\\_group\\_id=2\\_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D\\_246\\_1%26url=](https://bb.dvfu.ru/webapps/portal/frameset.jsp?tab_tab_group_id=2_1&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2Flauncher%3Ftype%3DCourse%26id%3D_246_1%26url=)

## **IX. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<u>Разделы 1-6</u> Механика, МФиТ, Электростатика, Электродинамика, Колебания и волны	УК-1 ОПК-1 ПК-1	<u>знает</u> – основные физические законы и концепции: законы классической механики, важнейшие концепции статистической физики	Опрос УО-1	Зачёт, вопросы № 1-10 (5 семестр)

			и термодинамики; основные положения классической электродинамики, теорию колебаний и волн, основные методы и приемы проведения физического эксперимента,		
			<u>умеет</u> - применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	Лаб работа ПР-6	Зачёт, вопросы № 1-10 (5 семестр)
			<u>владеет</u> основным экспериментальным материалом, методами и приемами проведения физического эксперимента; основными представлениями о физических основах защиты информации	Задание ПР-11	Зачёт, вопросы № 1-10 (5 семестр)
2	<u>Разделы 7-9</u> Волновая оптика Квантовая оптика Элементы квантовой механики Элементы ядерной физики	УК-1 ОПК-1 ПК-1	<u>знает</u> - исходные принципы квантовой механики; основные понятия физики атомов, атомного ядра и элементарных частиц; устройство и принципы действия физических приборов;	Опрос УО-1	Экзамен, вопросы № 1-20 (6 семестр)
			<u>умеет</u> - применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений.	Лаб работа ПР-6	Экзамен, вопросы № 1-20 (6 семестр)

			владеет наиболее важными и фундаментальными достижениями физической науки; отражающими связь физики с техникой, производством, другими науками	Задание ПР-11	Экзамен, вопросы № 1-20 (6 семестр)
--	--	--	--	---------------	-------------------------------------

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	знает (пороговый уровень)	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знание принципов сбора, отбора и обобщения информации	Способность ответить на вопросы
	умеет (продвинутой)	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Умение соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Способность выполнить практическое задание и пояснить получение результата
	владеет (высокий)	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Наличие практического опыта работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	Наличие выполненных заданий
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математическ	знает (пороговый уровень)	основные физические законы и концепции: законы классической механики, важнейшие	Знание основных физических законов и концепций	Способность сформулировать физические законы и концепции

их и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		концепции статистической физики и термодинамики; основные положения классической электродинамики, теорию колебаний и волн, исходные принципы квантовой механики; основные понятия физики атомов, атомного ядра и элементарных частиц;		
	умеет (продвинутой)	применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач;	Умение применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений	Способность применять физические законы к анализу наиболее важных частных случаев и простейших задач; проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений
	владеет (высокий)	основными навыками поиска научной информации, необходимого для разработки собственных проектных решений в исследуемой предметной области	Умение использовать экспериментальный материал, опытные факты, которые лежат в основе наиболее важных физических законов;	Способность применить полученный экспериментальный материал, опытные факты, которые лежат в основе наиболее важных физических законов;
ПК-1. - Способен демонстрировать	знает (пороговый уровень)	основные методы и приемы	Знание основных методов и	Способность сформулировать основные

<p>ать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий</p>		<p>проведения физического эксперимента, и элементарные способы обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и элементов; наиболее важные и фундаментальные достижения физической науки; связь физики с техникой, производством, другими науками,</p>	<p>приемов проведения физического эксперимента, способов обработки экспериментальных данных; устройство и принципы действия физических приборов и элементов</p>	<p>методы и приемы проведения физического эксперимента</p>
	<p>умеет (продвинутый)</p>	<p>проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений;</p>	<p>Умение проводить измерения физических величин и оценку погрешностей измерений</p>	<p>Способность применять основные методы и приемы проведения физического эксперимента</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>основным экспериментальным материалом, особенно теми опытными фактами, которые лежат в основе наиболее важных физических законов;</p>	<p>Владение навыками проведения физического эксперимента, и элементарные способы обработки экспериментальных данных</p>	<p>Способность представить и интерпретировать результаты проведения физического эксперимента; провести обработку экспериментальных данных</p>

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов

проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (защиты выполняемых фронтальных лабораторных работ, теоретического обоснования в соответствии с приведенными ниже вопросами к лабораторным работам) 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 - оценивается в форме собеседования;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме выполнения и защиты лабораторной работы;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрены зачет и экзамен, которые проводятся в устной форме.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов:

1. Проверка отчетов студентов по лабораторным работам.
2. Устная проверка знаний студентов теоретического обоснования выполняемых фронтальных лабораторных работ, в соответствии с приведенными ниже вопросами к лабораторным работам.
3. Письменные контрольные работы (3) по основным вопросам курса.

### **Контрольные работы для текущего контроля**

- **Раздел «Механика материальной точки»**

Контрольная работа № 1 включает в себя письменный ответ на индивидуальный вариант полной кинематической задачи.

Пример варианта контрольной работы.

Колечко соединяет неподвижную проволочную полуокружность  $OD$  радиуса  $OC = r = 6 \text{ см}$  и стержень  $AB$ , который движется поступательно со скоростью  $v = 30 \text{ см/сек}$ . Определить относительную и абсолютную скорости колечка в момент времени, когда  $OB = BC = 8 \text{ см}$ .

• **Раздел «Молекулярная физика и термодинамика»**

Контрольная работа № 2 включает в себя письменный ответ на индивидуальный вариант на тему «Первое начало термодинамики. Теплоемкость».

Пример варианта контрольной работы.

Имеется идеальный газ, молярная теплоемкость которого при постоянном объеме равна  $C_v$ . Найти молярную теплоемкость этого газа как функцию его объема  $V$ , если газ совершает процесс по закону:

а)  $T = T_0 e^{\alpha V}$ ; б)  $p = p_0 e^{\alpha V}$ , где  $T_0, p_0, \alpha$  - постоянные.

• **Раздел «Электричество и магнетизм»**

Контрольная работа № 3 включает в себя письменный ответ на решение классических задач на расчет вектора напряженности электрического с помощью теоремы Гаусса.

**Вопросы к фронтальным лабораторным работам**

1. Измерительный практикум.
  - а) Методы расчета ошибки непосредственных измерений.
  - б) Методы расчета ошибки косвенных измерений.
2. Определение модуля Юнга из растяжения.
  - а) Виды и типы деформаций.
  - б) Закон Гука в интегральной и дифференциальной формах.
  - с) Вывод рабочей формулы.
3. Определение коэффициента трения качения.
  - а) Виды сил трения (трение покоя, трение скольжения, трение качения).
  - б) Эмпирические законы для определения силы трения качения и скольжения.
  - с) Вывод рабочей формулы.
4. Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.

- a) Определение ускорения свободного падения. Связь силы тяжести с силой всемирного тяготения.
  - b) Дифференциальное уравнение и его решение для гармонического осциллятора.
  - c) Вывод периода колебаний математического маятника.
5. Определение момента инерции системы.
- a) Вывод основного уравнения динамики твердого тела, вращающегося относительно полюса и относительно неподвижной оси.
  - b) Определение момента инерции твердого тела. Вывод момента инерции для диска.
  - c) Вывод рабочей формулы.
6. Изучение законов движения твердого тела с помощью физического маятника.
- a) Определение физического маятника. Вывод уравнения движения для физического маятника.
  - b) Вывод периода колебаний физического маятника.
  - c) Приведенная длина физического маятника. Вывод рабочей формулы.
7. Изучение законов движения тела в жидкости, определение силы вязкого трения.
- a) Сила вязкого трения. Физический смысл коэффициента вязкости.
  - b) Вывод формулы Стокса.
  - c) Вывод рабочей формулы.
8. Моделирование электростатического поля.
- a) Определение напряженности и потенциала электростатического поля, связь между ними.
  - b) Силовые линии и эквипотенциальные поверхности, их взаимная ориентация.
  - c) Вывод теоремы Гаусса для электростатического поля.
  - d) Вывод теоремы о циркуляции вектора напряженности для электростатического поля.
9. Проверка закона Ома.
- a) Метод наименьших квадратов для анализа экспериментальных данных линейных зависимостей.
  - b) Эмпирический и теоретический законы Ома.
  - c) Основные положения классической теории проводимости металлов.

10. Определение емкости плоского конденсатора.
- Электрический конденсатор, его основная характеристика.
  - Вывод формулы плоского конденсатора.
  - Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
  - Вывод рабочей формулы.
11. Мощность цепи постоянного тока.
- Работа и мощность постоянного тока.
  - Полная и полезная мощность цепи постоянного тока. Анализ зависимости полной и полезной мощности в цепи постоянного тока от внешнего сопротивления цепи.
  - Коэффициент полезного действия цепи постоянного тока.
12. Определение постоянной Ридберга.
- Модель атома по Резерфорду.
  - Постулаты Бора.
  - Вывод постоянной Ридберга для атома водорода.
  - Вывод рабочей формулы.

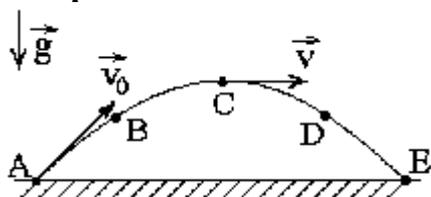
### КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
2	Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений	Варианты тестовых заданий
3	Контрольные работы	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Варианты контрольных работ
4	Опрос	Устная проверка знаний студентов теоретического обоснования выполняемых фронтальных лабораторных работ	Вопросы к фронтальным лабораторным работам

### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ для проверки остаточных знаний по курсу физики Демонстрационный вариант теста Время выполнения теста: 80 минут Количество заданий: 26

ЗАДАНИЕ N 1 (  - выберите один вариант ответа)

Камень бросили под углом к горизонту со скоростью  $V_0$ . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет.



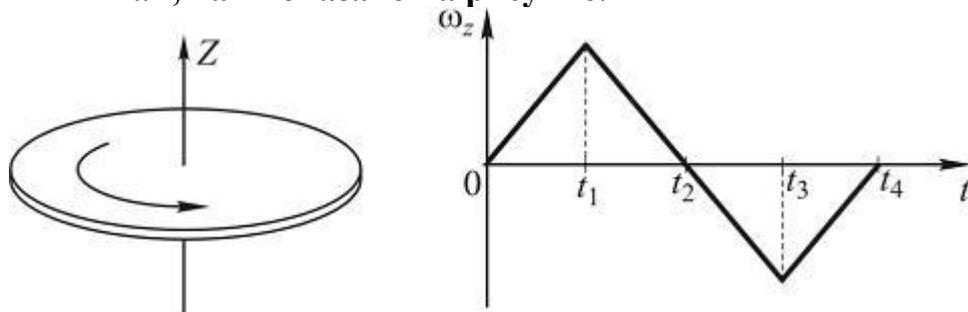
Модуль тангенциального ускорения  $a_\tau$  на участке А-В-С ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |               |    |               |
|----|---------------|----|---------------|
| 1) | уменьшается   | 2) | не изменяется |
| 3) | увеличивается |    |               |

ЗАДАНИЕ N 2 (  - выберите один вариант ответа)

Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости  $\omega_z(t)$  так, как показано на рисунке.



Вектор угловой скорости  $\vec{\omega}$  направлен по оси  $z$  в интервалы времени

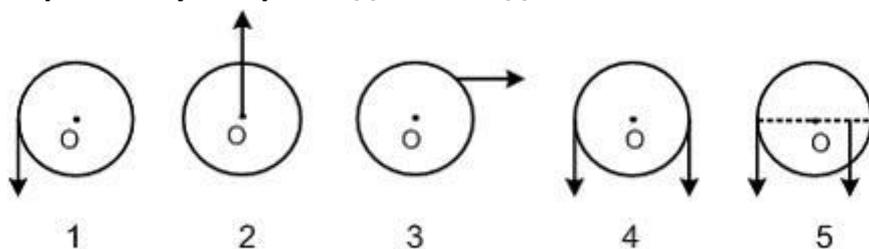
ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                                       |    |                                       |
|----|---------------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1) | от $t_2$ до $t_3$ и от $t_3$ до $t_4$ | 2) | от 0 до $t_1$ и от $t_1$ до $t_2$     |
| 3) | от $t_1$ до $t_2$ и от $t_3$ до $t_4$ | 4) | от $t_1$ до $t_2$ и от $t_2$ до $t_3$ |

ЗАДАНИЕ N 3 (  - выберите один вариант ответа)

На рисунке к диску, который может свободно вращаться вокруг оси, проходящей

через точку  $O$ , прикладывают одинаковые по величине силы.



Момент сил будет максимальным в положении...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 4 | 2) | 5 |
| 3) | 1 | 4) | 2 |
| 5) | 3 |    |   |

ЗАДАНИЕ N 4 (  - выберите один вариант ответа)

Тело массой 2 кг поднято над Землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, скорость, с которой оно упадет на Землю, составит...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |        |    |        |
|----|--------|----|--------|
| 1) | 40 м/с | 2) | 14 м/с |
| 3) | 20 м/с | 4) | 10 м/с |

ЗАДАНИЕ N 5 (  - выберите один вариант ответа)

Средний импульс молекулы идеального газа при уменьшении абсолютной

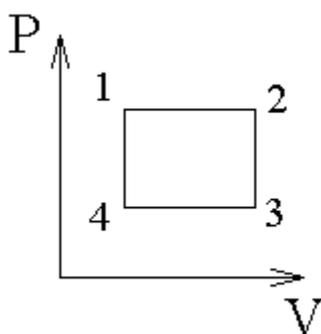
температуры газа в 4 раза...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                     |    |                     |
|----|---------------------|----|---------------------|
| 1) | уменьшится в 4 раза | 2) | уменьшится в 2 раза |
| 3) | увеличится в 2 раза | 4) | увеличится в 4 раза |
- 

ЗАДАНИЕ N 6 (  - выберите один вариант ответа)

Тепловая машина работает по циклу: две изобары 1-2 и 3-4 и две изохоры 2-3 и 4-1.



За один цикл работы тепловой машины энтропия рабочего тела ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |              |    |            |
|----|--------------|----|------------|
| 1) | возрастет    | 2) | уменьшится |
| 3) | не изменится |    |            |
- 

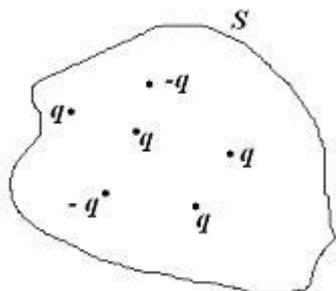
ЗАДАНИЕ N 7 (  - выберите один вариант ответа)

На каждую степень свободы движения молекулы приходится одинаковая

энергия, равная  $\frac{1}{2}kT$  ( $k$  – постоянная Больцмана,  $T$  – температура по шкале



поверхность S равен...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\frac{4q}{\epsilon_0}$

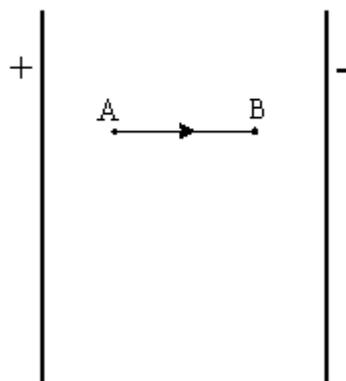
2)  $\frac{6q}{\epsilon_0}$

3) 0

4)  $\frac{2q}{\epsilon_0}$

ЗАДАНИЕ N 10 (  - выберите один вариант ответа)

В электрическом поле плоского конденсатора перемещается заряд + q в направлении, указанном стрелкой.



Тогда работа сил поля на участке АВ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) отрицательна

2) равна нулю

3)                      положительна

---

ЗАДАНИЕ N 11 (  - выберите один вариант ответа)

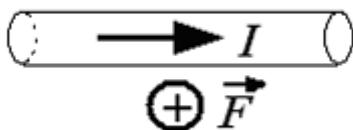
Сила тока за 10 с равномерно возрастает от 1 А до 3 А. За это время через поперечное сечение проводника переносится заряд, равный...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |       |    |       |
|----|-------|----|-------|
| 1) | 40 Кл | 2) | 20 Кл |
| 3) | 10 Кл | 4) | 30 Кл |
- 

ЗАДАНИЕ N 12 (  - выберите один вариант ответа)

В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя. При этом линии магнитной индукции поля направлены...

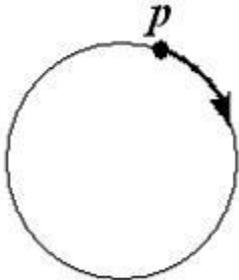


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

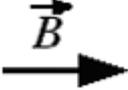
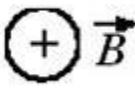
- |    |       |    |        |
|----|-------|----|--------|
| 1) | вниз  | 2) | влево  |
| 3) | вверх | 4) | вправо |
-

ЗАДАНИЕ N 13 (  - выберите один вариант ответа)

Траектория движения протона в однородном магнитном поле представляет собой окружность, расположенную в плоскости рисунка. Если протон вращается по часовой стрелке, то линии магнитной индукции поля направлены ...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) |    | 2) |    |
| 3) |  | 4) |  |

ЗАДАНИЕ N 14 (  - выберите один вариант ответа)

Индуктивность рамки  $L = 40 \text{ мГн}$ . Если за время  $\Delta t = 0,01 \text{ с}$  сила тока в рамке увеличилась на  $\Delta I = 0,2 \text{ А}$ , то ЭДС самоиндукции, наведенная в рамке, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |       |    |      |
|----|-------|----|------|
| 1) | 0,8 В | 2) | 8 мВ |
| 3) | 80 мВ | 4) | 8 В  |

ЗАДАНИЕ N 15 (  - выберите один вариант ответа)

Материальная точка совершает гармонические колебания по закону

$x = 0,3 \cos\left(\frac{2\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$ . Максимальное значение скорости точки равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |              |    |              |
|----|--------------|----|--------------|
| 1) | $0,2\pi$ м/с | 2) | $0,1\pi$ м/с |
| 3) | $2\pi$ м/с   | 4) | $\pi$ м/с    |
- 

ЗАДАНИЕ N 16 (  - выберите один вариант ответа)

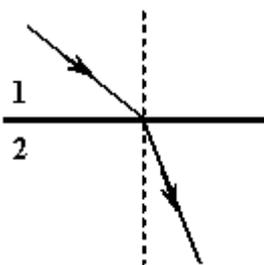
Для продольной волны справедливо утверждение ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |   |    |  |
|----|---|----|--|
| 1) | Частицы среды колеблются в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны | 2) | Частицы среды колеблются в направлении распространения волны |
| 3) | Возникновение волны связано с деформацией сдвига  |    |  |
- 

ЗАДАНИЕ N 17 (  - выберите несколько вариантов ответа)

Волна переходит из среды 1 в среду 2, преломляясь, как показано на рисунке.



При переходе через границу раздела уменьшаются ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                   |    |                |
|----|-------------------|----|----------------|
| 1) | скорость волны    | 2) | длина волны    |
| 3) | частота колебаний | 4) | волновое число |
- 

ЗАДАНИЕ N 18 (  - выберите один вариант ответа)

Если уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ имеет вид  $\xi = 0,2 \cos(628t - 3,14x)$ , то период колебаний равен...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |      |    |       |
|----|------|----|-------|
| 1) | 10 с | 2) | 10 мс |
| 3) | 1 с  | 4) | 1 мс  |
- 

ЗАДАНИЕ N 19 (  - выберите один вариант ответа)

При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                      |    |                  |
|----|----------------------|----|------------------|
| 1) | интерференцией света | 2) | дифракцией света |
| 3) | поляризацией света   | 4) | дисперсией света |
- 

**ЗАДАНИЕ N 20** (  - выберите один вариант ответа)

Волновой фронт точечного источника, разбитый на зоны одинаковой площади представляют собой...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |                       |    |                         |
|----|-----------------------|----|-------------------------|
| 1) | кольца Ньютона        | 2) | дифракцию от двух щелей |
| 3) | дифракцию Фраунгофера | 4) | Зоны Френеля            |
- 

**ЗАДАНИЕ N 21** (  - выберите один вариант ответа)

Явление испускания электронов веществом под действием электромагнитного излучения называется ...

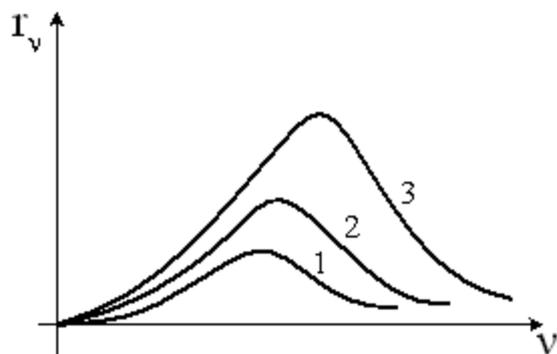
**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |    |              |    |                    |
|----|--------------|----|--------------------|
| 1) | фотосинтезом | 2) | электризацией      |
| 3) | фотоэффектом | 4) | ударной ионизацией |
- 

**ЗАДАНИЕ N 22** (  - выберите один вариант ответа)

На рисунке представлены графики зависимости спектральной плотности

энергетической светимости абсолютно черного тела от частоты при различных температурах. Наибольшей температуре соответствует график...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) | 3 | 2) | 1 |
| 3) | 2 |    |   |

ЗАДАНИЕ N 23 (  - выберите один вариант ответа)

Де Бройль обобщил соотношение  $p = \frac{h}{\lambda}$  для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен  $p$ . Тогда, если скорость частиц одинакова, то наименьшей длиной волны обладают...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |           |    |                   |
|----|-----------|----|-------------------|
| 1) | протоны   | 2) | нейтроны          |
| 3) | электроны | 4) | $\alpha$ -частицы |

ЗАДАНИЕ N 24 (  - выберите один вариант ответа)

Какая доля радиоактивных атомов распадется через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                      |    |     |
|----|----------------------|----|-----|
| 1) | 50%                  | 2) | 90% |
| 3) | Все атомы распадутся | 4) | 25% |
| 5) | 75%                  |    |     |
- 

ЗАДАНИЕ N 25 (  - выберите один вариант ответа)

$\alpha$  -излучение представляет собой поток ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |  |    |            |
|----|--|----|------------|
|    | квантов электромагнитного<br>излучения, испускаемых                      |    |            |
| 1) | атомными ядрами при переходе<br>из возбужденного состояния в<br>основное | 2) | электронов |
| 3) | ядер атомов гелия  | 4) | протонов   |
- 

ЗАДАНИЕ N 26 (  - выберите один вариант ответа)

Неизвестный радиоактивный химический элемент самопроизвольно распадается

по схеме:  $X \rightarrow {}_{36}^{91}\text{Kr} + {}_{56}^{142}\text{Ba} + 3n$  . Ядро этого элемента содержит...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- |    |                           |    |                           |
|----|---------------------------|----|---------------------------|
| 1) | 94 протона и 144 нейтрона | 2) | 94 протона и 142 нейтрона |
| 3) | 92 протона и 144 нейтрона | 4) | 92 протона и 142 нейтрона |

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

### Вопросы к зачету (5 семестр)

1. Первый закон Ньютона, его методологическое содержание.
2. Второй закон Ньютона, его методологическое содержание.
3. Третий закон Ньютона. Его методологическая роль.
4. Закон сохранения импульса, как проявление однородности пространства, его связь со вторым законом Ньютона.
5. Закон сохранения момента импульса, как проявление изотропности пространства, его связь со вторым законом Ньютона.
6. Закон сохранения механической энергии, как проявление однородности времени, его связь со вторым законом Ньютона.
7. Начала термодинамики.
8. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний и его аналитическое решение.
9. Дифференциальное уравнение затухающих гармонических колебаний и его аналитическое решение.
10. Дифференциальное уравнение вынужденных гармонических колебаний и его аналитическое решение.

### Вопросы к экзамену (6 семестр)

1. Понятие электрического заряда. Закон Кулона. Понятие электрического поля. Основная характеристика электрического поля. Понятие пробного заряда. Принцип суперпозиции.
2. Электростатическое поле. Теорема Гаусса для электростатического поля в интегральной и дифференциальной формах. Расчет напряженности электростатического поля, созданного бесконечно длинной однородно заряженной бесконечной плоскостью. Поле плоского конденсатора.
3. Диполь и его основная характеристика. Расчет поля диполя на его оси на расстоянии много большем размера диполя. Теорема о циркуляции электростатического поля в интегральной и дифференциальной формах.
4. Расчет работы электростатического поля по перемещению электрического заряда. Потенциал электростатического поля. Потенциал

поля, созданного точечным зарядом. Принцип суперпозиции для потенциала электростатического поля.

5. Силовые линии и эквипотенциальные линии. Связь между напряженностью и потенциалом в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле, емкость плоского конденсатора.

6. Диэлектрики в электростатическом поле. Понятие диэлектрической проницаемости. Теорема Гаусса для диэлектриков. Понятие вектора электрического смещения. Энергия и плотность энергии электростатического поля.

7. Электрический ток. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

8. Электрические цепи. Закон Ома для полной электрической цепи. Полезная и полная мощность в цепи постоянного тока. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей. Действия электрического тока.

9. Понятие магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции для магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и скалярной формах.

10. Магнитное поле прямого тока. Расчет вектора магнитной индукции для поля прямого тока. Теорема о циркуляции для магнитного поля.

11. Закон Ампера. Сила Лоренца. Обобщенная сила Лоренца. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле.

12. Магнитное поле в среде. Теорема о циркуляции магнитного поля в магнетиках. Вектор напряженности магнитного поля.

13. Магнетики. Природа диамагнетиков, парамагнетиков и ферромагнетиков.

14. Явление электромагнитной индукции, закон фарадея.

15. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Индуктивность соленоида.

16. Энергия магнитного поля в соленоиде. Плотность энергии магнитного поля.

17. Система уравнений Максвелла.

18. Вывод уравнения электромагнитной волны из уравнений Максвелла.

19. Три закона Ньютона с примерами.

20. Четыре начала термодинамики с примерами.

## Образец экзаменационного билета

Структура экзаменационного билета по курсу «Физические основы вычислительной техники»:

1. Теоретический вопрос (1-10 вопрос из списка вопросов к экзамену).
2. Теоретический вопрос (11-20 вопрос из списка вопросов к экзамену).

### Экзаменационный билет № \_\_

1. Понятие электрического заряда. Закон Кулона. Понятие электрического поля. Основная характеристика электрического поля. Понятие пробного заряда. Принцип суперпозиции.
2. Система уравнений Максвелла.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете (экзамене)

Баллы	Оценка зачета/ экзамена	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«зачтено»/ «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.
76-85	«зачтено»/ «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.

61-75	«зачтено»/ «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.
0-60	«не зачтено»/ «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.