

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая  
механика



Пячин С.А., д.ф.-м.н.,  
профессор

26.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Физика

09.03.04 Программная инженерия

Составитель(и): к.ф.-м.н, Доцент, Пикуль О.Ю.

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 19.05.2023г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Пячин С.А., д.ф.-м.н., профессор

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Пячин С.А., д.ф.-м.н., профессор

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Пячин С.А., д.ф.-м.н., профессор

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Пячин С.А., д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа дисциплины Физика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 920

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 2
контактная работа	68	
самостоятельная работа	76	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя 16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Механика: Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела, законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. Электромагнетизм»: Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. Волны. Электромагнитное поле. Оптика: Волновая оптика. Квантовая оптика. «Квантовая механика». Квантово-механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.11
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Алгебра и геометрия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Безопасность жизнедеятельности
2.2.2	Научно-исследовательская работа

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;**

**Знать:**

Основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

**Уметь:**

Решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

**Владеть:**

Навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	1. Предмет физики. Теории, методы классической и современной физики. Классическая, квантовая и релятивистская механика. Механика: Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Активное слушание
1.2	2. Физические основы механики: динамика материальной точки, твердого тела. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Современная трактовка законов Ньютона. Масса и импульс. Закон и уравнение движения. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3	2	Активное слушание

1.3	3. Работа и мощность. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальные поля. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии в механике. Законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	4. Механические колебания. Свободные, затухающие колебания, вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Уравнение бегущей и стоячей волны. Энергия волны, перенос энергии волной. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	5. Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Вывод уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа. Модели молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	6. Термодинамика. Основы классической статистической физики. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Политропный процесс. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второе начало термодинамики. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	7. Электростатика. Законы постоянного тока. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Принцип суперпозиции, поле диполя. Работа поля по перемещению заряда, потенциал поля. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	8. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Поле внутри проводника и на его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Емкость, конденсаторы и их соединения. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	9. Электрический ток. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Сопротивление проводника. Правила Кирхгофа. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Постоянный электрический ток. Законы Ома в дифференциальной и интегральной формах. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	

1.10	10. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	11. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность контура. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Теория Максвелла. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	12. Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. Волны. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	13. Оптика: Волновая оптика. Интерференция света. Опыт Юнга. Расчет интерференционной картины от двух источников. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Интерферометры Майкельсона. Принцип Дисперсия света. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	14. Квантовая оптика. «Квантовая механика». Квантово-механическое описание поведения микрочастиц. Давление света. Эффект Комптона. Квантовая природа света. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Основы атомной и ядерной физики. Квантовая физика: состояние частиц в квантовой механике, дуализм волн и частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Атом водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Практика</b>							
2.1	1. Решение задач по теме "Виды движения, кинематика и динамика поступательного и вращательного движений". Законы сохранения. Работа и энергия" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	2. Решение задач по теме "Механические колебания. Сложение гармонических колебаний. Волна» /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	работа в малых группах
2.3	3. Решение задач по теме «Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика» /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии

2.4	4. Решение задач по теме «Электростатика. Теорема Гаусса. Электростатика. Работа. Потенциал. Движение заряженных частиц. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	5. Решение задач по теме «Законы постоянного тока» /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	6. Решение задач по теме «Магнетизм» /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	7.Решение задач по теме «Волновая и квантовая оптика» /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	8.Решение задач по теме «Соотношение неопределенностей. Волны Де-Бройля. Уравнение Шредингера». /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Лабораторные занятия.</b>							
3.1	1. 1м Измерительные приборы и обработка результатов измерений. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	2. 4м Законы динамики вращательного движения твердого тела. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	3. 6м Изучение некоторых термодинамических состояний газа. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	4. 4э Определение характеристик постоянного тока /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	5. 6эм Исследование движения заряженных частиц в магнитном поле /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	6. 2о Изучение явления интерференции света. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	7. 7о Изучение законов теплового излучения /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	8. 2а Строение атома /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа.</b>							
4.1	Оформление отчётов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. /Ср/	2	24	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Изучение теоретического материала по всем разделам физики и методов физико-математического анализа, моделирования и экспериментального исследования. /Ср/	2	26	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Подготовка к экзамену, тренировочное компьютерное тестирование. /Ср/	2	6	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 5. Контроль</b>							

5.1	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	2	36	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0	
-----	----------------------------------	---	----	-------	---	---	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т.И.	Курс физики: учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2016,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: Для техн. вузов	Санкт-Петербург: Книжный мир, 2004,
Л2.2	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учеб. пособие для вузов	Москва: Альянс, 2016,

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Фалеев Д.С.	Механика, колебания и волны в упругих средах: Сб. задач по физике	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л3.2	Фалеев Д.С.	Физика атома, ядра и твердого тела. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.3	Троилин В.И.	Электричество и магнетизм: сб. задач по курсу общей физики	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.4	Стариченко Г.П.	Оптика: сборник задач по общей физике: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.5	Литвинова М.Н.	Электростатика. Постоянный ток: сб. задач по курсу физики	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.6	Литвинова М.Н.	Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.7	Литвинова М.Н.	Физика: Электричество. Электромагнетизм: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>
Э3	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

ABBY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46
AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др. ) - САПР, бесплатно для ОУ
ПО CorelDRAW Graphics Suite X6 Education License - Графический пакет, контракт 214
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)



Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3328	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, проектор.
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, проектор, тематические плакаты, ноутбук
3431	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электричество"	однополярный высоковольтный источник напряжения, осциллограф 2 шт, термомпара, гальванометр 2 шт, нагреватель, генератор звуковой частоты, источник тока, вольтметр 2 шт, амперметр 2 шт, установка для определения изменения энтропии ФПТ1-11, тематические плакаты, комплект учебной мебели
3435	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Электромагнетизм»	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, модули "Изучение свойств сегнетоэлектриков" ФПЭ-02, "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла" ФПЭ-04, "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов" ФПЭ-07, "Исследование затухающих колебаний" ФПЭ-10, "Изучение вынужденных колебаний" ФПЭ-11, "Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона" ФПЭ-03, "Изучение релаксационных колебаний" ФПЭ-12, "Магазин сопротивления" ФПЭ-МС, "Магазин емкостей" ФПЭ-МЕ, "Источник питания" ФПЭ-ИП, осциллограф, генератор, мультиметр. ПК.
3535	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Оптика»	установка "Изучение интерференционной схемы "колец Ньютона" ФПВ -05-2-2, установка "Получение и исследование поляризованного света" ФПВ-05-4-1, установка "Изучение дифракционной решетки и дисперсионной стеклянной призмы" ФПВ-05-3/5-1, установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11, установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10 2 шт., интерактивная доска, тематические плакаты
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц) ФПК-03 2 шт, Установка для изучения p-n перехода ФПК-06 2 шт, Установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, Установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09, Монохроматор МУМ (для ФПК-09), Установка для излучения космических лучей ФПК-01, Установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение Бета - радиоактивности) ФПК-05, Установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучение Гамма – радиоактивных элементов) ФПК-13, Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02, тематические плакаты, тематические плакаты
3532	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий. Лаборатория «Спецкурс»	установка "Измерение показателя преломления стекла интерференционным методом" ФПВ-05-2-1, установка "Изучение пространственной когерентности по схеме Юнга" ФПВ-05-2-4, установка "Изучение дифракции света от двух щелей" ФПВ-05-3-2, тематические плакаты, комплект учебной мебели
101	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
201	Компьютерный класс для практических и	столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения

Аудитория	Назначение	Оснащение
	лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научились управлять развитием своего мышления. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления. Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач).

Преподаватель, ведущий лабораторные работы, сообщает студентам: перечень лабораторных работ, последовательность их выполнения, рекомендуемые учебно-методические пособия, руководства и др.

Подготовка к лабораторным работам осуществляется студентами самостоятельно заблаговременно. В процессе такой подготовки студент должен усвоить теоретический материал, относящийся к данной лабораторной работе, изучить и ясно представить себе содержание и порядок выполнения лабораторной работы, знать принципы действия и правила работы с измерительными приборами, методы измерений, особенности конструкции лабораторной установки и правила техники безопасности, знать ответы на приведенные в методическом руководстве контрольные вопросы, а также заготовить необходимые таблицы и схемы.

**Выполнение лабораторных работ.** В начале первого занятия подгруппы в лаборатории преподаватель знакомит студентов с лабораторными установками, измерительной аппаратурой, правилами поведения в лаборатории и правилами техники безопасности и оформляет журнал по технике безопасности, где должна быть подпись студента о прохождении инструктажа. Во время этого занятия преподаватель организует из студентов бригады по 2-3 человека в каждой, знакомит с последовательностью выполнения лабораторных работ и правилами оформления отчета по работе. Лабораторная работа рассчитана на два часа предварительной подготовки и оформления и на два часа выполнения в лаборатории, включая допуск к работе, выполнение эксперимента и обработку его результатов, защиту лабораторной работы в форме собеседования. Лабораторный отчет содержит цель работы, ответы на контрольные вопросы, схему установки, расчетные формулы, таблицу результатов измерений, расчеты и вывод. Для студентов, успешно справившихся с обязательным заданием, предусмотрено дополнительное задание экспериментального характера.

**Защита лабораторных работ.** Отчёт о проделанной лабораторной работе должен быть представлен к сдаче на следующем занятии и является необходимым, но не единственным условием защиты темы данной лабораторной работы. Защита производится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

Студенты допускаются к сдаче экзамена при условии выполнения и защиты лабораторных работ, предусмотренным планом.

### Методические рекомендации к практическим занятиям

**Проведение практических занятий.** В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы.

**Самостоятельная работа студентов.** Виды самостоятельной работы студентов и их состав

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков решения задач по темам лекций, практических и лабораторных занятий;
- оформление отчетов о выполненных лабораторных работах и подготовка к их защите;
- подготовка к экзамену.

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

- конспекты лекций;
- основная учебная литература, в том числе на электронном носителе;
- дополнительная литература, в том числе на электронном носителе;
- справочники.

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в разделе Литература соответствующей РПД.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль): Программно-информационные системы

Дисциплина: Физика

**Формируемые компетенции:**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

## Вопросы по лабораторным работам (ОПК-1)

### Лабораторная работа №1м «Измерение и обработка измерений»

1. Измерение. Виды измерений
2. Понятие погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешность.
3. Расчет погрешности при прямых и косвенных измерениях.
4. Измерение штангенциркулем.

### Лабораторная работа №2м «определение силы упругости подвеса»

1. Понятие силы, массы. Законы Ньютона.
2. Вывод формулы для расчета силы упругости.
3. Понятие диссипативной системы. Закон сохранения энергии для разных систем.
4. Почему сила упругости до удара не равна силе упругости сразу после удара?

### Лабораторная работа 3м «Изучение закона сохранения импульса»

1. Понятие замкнутой системы. Закон сохранения импульса.
2. Вывод формулы для расчета скорости шара.
3. Понятие коэффициента восстановления системы. Физический смысл.
4. Пояснение того факта в лабораторной работе, почему полностью не выполняется закон сохранения импульса.

### Лабораторная работа №4м «Изучение законов вращательного движения»

1. Момент инерции точки. Момент инерции тела.
2. Вывод формулы для расчета момента инерции маятника Обербека.
3. Теорема Штейнера. Расчет простой задачи.
4. Пояснение вывода по первой и второй таблицам. Сравнение и пояснение разницы в расчете момента инерции цилиндра.

### Лабораторная работа 6м «Изучение адиабатного процесса»

1. Адиабатный процесс. Примеры.
2. Первый закон термодинамики. Понятие работы, внутренней энергии, количества теплоты.

#### Примеры.

3. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов и адиабатного процесса.
4. Коэффициент Пуассона. Расчет его. Пояснение разницы с теоретическим значением.

### Лабораторная работа 9м. «Определение коэффициента вязкости»

1. Понятие вязкости. Опыты, доказывающие явление вязкости.
2. Коэффициент вязкости, его зависимость от внешних факторов.
3. Сила вязкого трения. Вывод формулы для вязкости глицерина.
4. Сравнение коэффициента вязкости с теоретическим значением. Пояснение разницы.

### Лабораторная работа 8 «Э» Изучение свойств полярных диэлектриков, сегнетоэлектрики

1. Что представляет собой диполь?
2. Что называется электрическим моментом диполя?
3. В чём состоит явление поляризации диэлектрика?
4. Что такое вектор поляризации, и чему численно он равен?
5. В чём заключается физический смысл диэлектрической проницаемости вещества?

### Лабораторная работа 9 «Э» Измерение омических сопротивлений

1. Дайте определение закона Ома для однородного и неоднородного участков цепи.
2. Сформулируйте правила Кирхгофа. Примените их к схеме, предложенной преподавателем.
3. Что такое напряжение, ЭДС и разность потенциалов?
4. Что лежит в основе измерения сопротивления методом вольтметра-амперметра? Почему на практике чаще используется схема, изображенная на рисунке 2.2.б?

### Лабораторная работа 2 К Изучение затухающих электромагнитных колебаний

1. Дайте определение колебательного процесса и колебательной системы.
2. В какой цепи могут возникнуть электромагнитные колебания и почему?
3. Объясните процесс колебаний в колебательном контуре.
4. От чего зависит период собственных колебаний?
5. Почему электромагнитные колебания в реальном контуре затухают?
6. Как получить в контуре незатухающие колебания?
7. Что понимается под логарифмическим декрементом затухания и что он характеризует?
8. Теоретически доказать связь между коэффициентом затухания и логарифмическим декрементом затухания.
9. Объясните физический смысл добротности колебательного контура.

### Лабораторная работа 7эм «Определение вектора магнитной индукции Земли»

1. Магнитное поле. Причины возникновения магнитного поля. Магнитное поле Земли.
2. Вектор магнитной индукции. Направление вектора.
3. Тангенсгальванометр. Принцип работы устройства.
4. Кольцо с током. Направление и модуль вектора магнитной индукции (вывод).

### Лабораторная работа 9 ЭМ Изучение явлений электромагнитной индукции

1. В чём заключается явление электромагнитной индукции? Проанализируйте опыты Фарадея.
2. Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?
3. Сформулируйте правило Ленца, проиллюстрировав его примерами.
4. Что такое «вихревые токи»? Вредны они или полезны?

Лабораторная работа 2 о «Изучение явления интерференции света». Лабораторная работа 2 о «Изучение явления интерференции света».

1. Интерференция света. Опыты, доказывающие явление интерференции.
2. Условие максимума и минимума при интерференции.
3. Кольца Ньютона и их получение. Принцип работы установки. Получение когерентных лучей.
4. Радиус темного и светлого колец в отраженном свете (вывод).

Лабораторная работа 3 «О» Определение длины световой волны дифракционными методами

1. Что называется фронтом волны? Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
2. В чём сущность метода зон Френеля?
3. Назовите условия минимума и максимума освещенности в центре экрана при дифракции на круглом отверстии.
4. Выведите условия минимума и максимума при дифракции плоской волны на щели.

Лабораторная работа 4 «О» Изучение законов поляризации света

1. Что представляет собой монохроматическая электромагнитная волна?
2. Что такое поляризованный свет?
3. Как получить поляризованный свет при отражении от диэлектрика? Как формулируется закон Брюстера? Какова ориентация в пространстве плоскости поляризации диэлектрической пластины?
4. Как формулируется закон Малюса?

лучепреломлении?

Лабораторная работа 5 «О» Изучение явления дисперсии света

1. Каков физический смысл абсолютного и относительно преломления?
2. Почему призма пространственно разделяет пучок белого света на монохроматические составляющие?
3. От чего зависит угол отклонения луча в призме?
4. Луч белого света падает перпендикулярно на границу раздела воздух-среда. Оцените скорости монохроматических составляющих луча в среде. Имеет ли место дисперсия света в среде для этого случая?

Лабораторная работа 6 «О» Изучение явления внешнего фотоэффекта

1. Какой фотоэффект называется внешним? Основные законы внешнего фотоэффекта.
2. Объясните законы фотоэффекта с точки зрения квантовой теории.
3. Можно ли объяснить фотоэффект с точки зрения классической электродинамики?
4. Перечислите (назовите) типы фотоэлементов.
5. Дайте определение светового потока ( $\Phi$ ), освещенности ( $E$ ), силы света ( $J$ ). Сформулируйте законы освещенности.
6. Объясните явление электронной эмиссии.

Лабораторная работа 7 «О» Изучение законов теплового излучения абсолютно черного тела

1. Какое излучение называют тепловым?
2. Какое тело называется абсолютно чёрным? Какое тело называется серым?
3. Сформулируйте законы излучения абсолютно чёрных тел и содержание гипотезы Планка.
4. Каковы особенности излучения вольфрама?

Лабораторная работа 2 а Строение атома

1. Что характеризует главное квантовое число?
2. Из каких соотношений можно определить скорость электрона на орбите и радиус Боровской орбиты?
3. Каков квантово-механический смысл первого Боровского радиуса?
4. Каков характер изменения кинетической, потенциальной и полной энергии электрона в атоме при его удалении от ядра?

Лабораторная работа 4 а Температурная зависимость сопротивления проводников

1. Какие свободные носители зарядов имеются в собственном полупроводнике? Какие полупроводники называются примесными?
2. Как зависит подвижность свободных носителей зарядов в полупроводниках от температуры?
3. Особенности температурной зависимости электропроводности полупроводников.
4. Почему в примесном полупроводнике при высоких температурах электропроводность обусловлена собственными носителями заряда?

Лабораторная работа 5 а Исследование P-N перехода

1. Что такое собственный полупроводник? Как образуется полупроводник «n»-типа, «р»-типа? Что такое свободный электрон, «дырка»?
2. Что такое основной и не основной носитель тока? От чего зависит их концентрация в

полупроводниках?

3. Объясните механизм проводимости в кристаллах «n» и «р»-типов.

4. Как необходимо подключать источник тока к диоду, чтобы по нему тек прямой ток; обратный?

Объясните физические процессы, происходящие в «р-n» переходе.

Лабораторная работа 9 а Контактная разность потенциалов между металлом и полупроводником

1. Расскажите о механизме возникновения контактной разности потенциалов при контакте двух разнородных материалов.

2. Чем отличается внутренняя и внешняя контактные разности потенциалов при контакте двух разнородных металлов.

3. Зависит ли каждая из них от температуры? Если зависит, то как?

4. Как зависит энергия Ферми от температуры?

Лабораторная работа 10 а Изучение некоторых свойств оптического квантового генератора

1. Каковы основные особенности изучения ОКГ и чем они определяются?

2. Чем отличаются спонтанные и индуцированные излучения?

3. Какое состояние среды называется инверсным (активным)?

Перечень вопросов к экзамену

Компетенции ОПК-1:

1. Материальная точка. Системы отсчета. Кинематика поступательного движения. Траектория. Путь. Средняя скорость. Мгновенная скорость.

2. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Касательное и нормальное ускорение. Равномерное и равноускоренное движение.

3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

4. Виды взаимодействий в природе. Характеристики некоторых сил: сила тяжести и вес тела, силы трения и упругости.

5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Примеры.

6. Второй закон Ньютона. Дифференциальная форма второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Сложение сил.

7. Определение механической работы силы. Графическое представление работы.

8. Кинетическая энергия. Связь кинетической энергии с работой. Примеры.

9. Консервативные силы. Потенциальное поле. Потенциальная энергия и ее связь с работой. Потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли. Энергия сжатой пружины.

10. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Примеры.

11. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Векторный характер величин. Частота и период вращения.

12. Определение момента силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.

13. Момент инерции абсолютно твердого тела (вычисления моментов инерции). Физический смысл момента инерции. Теорема Штейнера.

14. Определение момента импульса. Закон сохранения момента импульса. Примеры.

15. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении. Энергия катящегося цилиндра.

16. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Лоренцево сокращение длины.

17. Следствия из преобразований Лоренца. Замедление времени. Интервал.

18. Релятивистская динамика. Релятивистская масса. Взаимосвязь энергии и массы.

19. Гармонические колебания и их характеристики. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний (механических).

20. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний математического, пружинного и физического маятников. Период колебаний этих маятников.

21. Дифференциальное уравнение затухающих механических колебаний. Характеристики.

22. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.

23. Сложение механических колебаний.

24. Уравнение бегущей волны. Уравнение стоячих волн.

25. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

26. Идеальный газ. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

27. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.

28. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

29. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы.

30. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при расширении. Работа газа при

различных процессах.

31. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.

32. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.

33. Круговой процесс. Обратимый, необратимый процесс. Цикл Карно и его КПД.

34. Статистические закономерности распределения молекул газа по объему. Энтропия и ее статистическое толкование. Изменение энтропии. Расчет изменения энтропии при различных процессах.

35. Взаимодействие молекул. Уравнение состояния реального газа. Изотермы реального газа. Внутренняя энергия реального газа.

36. Закон Кулона. Применение закона Кулона в случае неточечных заряженных тел.

37. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.

Силовые линии.

38. Смещение (индукция) электростатического поля. Поток вектора смещения.

39. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля равномерно заряженной сферы.

40. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости.

41. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженного шара.

42. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

43. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Взаимное расположение силовых линий и эквипотенциальных поверхностей.

44. Виды диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость

45. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и ее связь с восприимчивостью.

46. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора.

47. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.

48. Характеристики постоянного тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме.

Сопротивление проводников

49. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила источника тока.

50. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.

51. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

52. Классическая теория электропроводности.

53. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета индукции магнитного поля бесконечного, прямого проводника с током.

54. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля). Применение закона полного тока для расчета поля бесконечно длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.

55. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.

56. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.

57. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Магнетики.

58. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость. Диа-, пара-магнетики. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.

59. Явления электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея-Ленца. Правило Ленца.

60. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность бесконечно длинного соленоида. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.

61. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Значение теории Максвелла.

62. Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.

63. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний.

Логарифмический декремент затухания.

64. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение.

65. Электромагнитные волны. Уравнение. График. Вектор Умова-Пойнтинга.

66. Характеристики световых волн. Интенсивность световой волны.

67. Когерентность световых волн. Интерференция света от двух источников.

Интерференционные условия для разности фаз и разности хода.

68. Методы наблюдения интерференции света (бипризма Френеля, опыт Юнга)

69. Интерференция в тонких пленках. Вывод формулы для оптической разности хода лучей в тонкой пленке.

70. Виды дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на



круглом отверстии, от круглого диска, на узкой щели, на дифракционной решетке.

71. Дифракция рентгеновских лучей. Условие Вульфа-Брэггов. Применение дифракции рентгеновского излучения.

72. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Закон Малюса. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Дихроизм. Призма Николя. Оптическая активность вещества.

73. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Закон Рэлея –Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Формула Планка. Законы теплового излучения и их получение из формулы Планка.

74. Законы фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фототока. Задерживающий потенциал. Ток насыщения. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.

75. Фотоны. Давление света . Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.

76. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.

77. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Длина волны де-Бройля. Экспериментальные доказательства волновых свойств частиц.

78. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Вывод соотношения неопределенностей на основе волновых свойств частиц.

79. Уравнение Шредингера. Физический смысл пси-функции. Решение уравнения Шредингера для бесконечно-глубокой потенциальной ямы.

80. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор.

81. Закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Боровская модель атома водорода. Достоинства и недостатки теории Бора.

82. Квантовомеханическая модель атома водорода. Квантовые числа. Вырожденные состояния. Правила отбора.

83. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

84. Энергетические зоны в кристаллах. Структура энергетических зон металлов, полупроводников и диэлектриков. Полупроводники (собственные и примесные). Структура энергетических зон примесных и собственных полупроводников.

#### Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 2 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Физика Направление: 09.03.04 Программная инженерия Направленность (профиль): Программно-информационные системы	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 19.05.2023 г.
Вопрос 1. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. (ОПК-1)		
Вопрос Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости. (ОПК-1)		
Задача (задание) При адиабатическом сжатии 1 кмоль двухатомного газа была совершена работа $A = 146$ кДж. На сколько увеличилась температура газа при сжатии? (ОПК-1)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

#### 3.1. Примерные задания теста

##### Задание 1 (ОПК-1)

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Последовательность в порядке возрастания радиуса

- 1: электрон
- 2: ядро атома
- 3: атом
- 4: молекула

##### Задание 2 (ОПК-1)

Последовательность в порядке возрастания длительности

- 1: нс

- 2: мкс
- 3: мс
- 4: с
- 5: мин
- 6: час

Задание 3 (ОПК-1)

На рисунке вектор мгновенной скорости точки при ее движении по кривой АВ это:

- 1. Вектор 1
- 2. Вектор 2
- 3. Вектор 3
- 4. Вектор 4
- 5. нет правильного ответа

Задание 4 (ОПК-1)

Указать правильный ответ

Цикл Карно:

- 1. Состоит из двух изотерм и двух изобар
- 2. Состоит из двух изохор и двух изобар
- 3. Состоит из двух изотерм и двух адиабат
- 4. Это круговой процесс

Задание 5 (ОПК-1)

Последовательность в порядке возрастания длительности

Последовательность в порядке возрастания

- 1: мПа
- 2: Па
- 3: кПа
- 4: МПа

Задание 6 (ОПК-1)

Указать правильный ответ

Цикл Карно:

- 1. Состоит из двух изотерм и двух изобар
- 2. Состоит из двух изохор и двух изобар
- 3. Состоит из двух изотерм и двух адиабат
- 4. Это круговой процесс

Задание 7 (ОПК-1)

Последовательность в порядке возрастания твердости материала

- 1: пар
- 2: жидкость
- 3: сталь
- 4: алмаз
- 5: нанокompозитные металлические покрытия

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень

	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.