

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

13.05.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Физика

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): д.ф.-м.н., Профессор, Карпец Ю.М.

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

Протокол от 25.04.2024г. № 6

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

г. Хабаровск  
2024 г.

---

---

**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

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_ 2028 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 28.02.2018 № 144

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) 1
контактная работа	70	
самостоятельная работа	74	
часов на контроль	36	

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	70	70	70	70
Сам. работа	74	74	74	74
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.
1.2	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.10
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы электроники
2.2.2	Теоретические основы электротехники
2.2.3	Силовая электронная техника и преобразователи
2.2.4	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.5	Электрические машины
2.2.6	

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

<b>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>
<b>Знать:</b>
Методы и способы решения базовых задач в технических системах
<b>Уметь:</b>
Совершенствовать свою профессиональную деятельность с применением методов и способов решения базовых задач в технических системах
<b>Владеть:</b>
Применения фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в 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	Механика: Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки и твёрдого тела /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Механика: законы механики поступательного движения. Законы Ньютона. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Механика: работа и энергия. Законы сохранения механической энергии и импульса. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Механика твердого тела. Момент инерции, уравнение динамики вращательного движения материальной точки и твёрдого тела. Момент импульса, закон сохранения момента импульса. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.5	Молекулярная физика: основы молекулярно-кинетической теории. Газовые законы. Уравнение Менделеева- Клапейрона. Основы классической статистической физики. Закон Максвелла о распределении молекул газа по скоростям. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	Распределение Больцмана. Законы термодинамики. Работа, внутренняя энергия газа, теплоемкость газа. Адиабатный процесс. Цикл Карно, КПД тепловых машин. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Электростатика: Закон Кулона. Теорема Гаусса. Напряженность, потенциал электростатического поля. Диэлектрики. Проводники в электростатическом поле. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Законы постоянного тока. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	Электромагнетизм: Магнитное поле в вакууме и в веществе. Закон Био-Савара-Лапласа. Силы Ампера и Лоренца. Эффект Холла. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	Закон полного тока. Магнитные поля соленоида и тороида. Теорема Гаусса для магнитного поля. Магнитные свойства вещества. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.11	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея – Ленца. Индуктивность контура. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.12	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.13	Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. Волны. Электромагнитное поле. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.14	Оптика: Волновая оптика. интерференция, дифракция, поляризация. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.15	Квантовая оптика: законы теплового излучения, фотоэффект, эффект Комптона. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.16	Элементы квантовой механики. Квантово механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. /Лек/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 2. Практика</b>							
2.1	Кинематика, динамика поступательного и вращательного движения /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	семинар в интерактивной форме (дискуссия, круглый стол)
2.2	Уравнение состояния идеального газа. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3	0	семинар в интерактивной форме (дискуссия, круглый стол)

2.3	Закон Кулона. Принцип суперпозиции полей. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	семинар в интерактивной форме (дискуссия, круглый стол)
2.4	Теорема Остроградского-Гаусса. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э2 Э3	0	семинар в интерактивной форме (дискуссия, круглый стол)
2.5	Законы Ома и Джоуля-Ленца. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э3 Э4	0	семинар в интерактивной форме (дискуссия, круглый стол)
2.6	Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей проводников с током /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э3 Э4	0	семинар в интерактивной форме (дискуссия, круглый стол)
2.7	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э3 Э4	0	семинар в интерактивной форме (дискуссия, круглый стол)
2.8	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. /Пр/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Э2 Э3	0	семинар в интерактивной форме (дискуссия, круглый стол)
<b>Раздел 3. Лабораторные</b>							
3.1	Законы динамики поступательного движения. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.8 Э1 Э2 Э5	0	занятия в малых группах
3.2	Законы динамики вращательного движения твердого тела. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.8 Э2 Э3 Э5	0	занятия в малых группах
3.3	Изучение некоторых термодинамических состояний газа. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.8 Э2 Э3 Э5	0	занятия в малых группах
3.4	Определение характеристик источника постоянного тока. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.9 Э2 Э3 Э5	0	занятия в малых группах
3.5	Исследование электрических полей в электронно-лучевой трубке. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.9 Э1 Э2 Э5	0	занятия в малых группах
3.6	Изучение магнитного поля. Определение вектора магнитной индукции Земли. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.9 Э2 Э3 Э5	0	занятия в малых группах
3.7	Изучение явления электромагнитной индукции. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.9 Э2 Э3 Э5	0	занятия в малых группах
3.8	Изучение магнитного поля соленоида. /Лаб/	1	2	ОПК-3	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.9 Э1 Э2 Э5	0	занятия в малых группах
<b>Раздел 4. Сам. работа</b>							
4.1	Расчетно-графические работы (РГР). /Ср/	1	12	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

4.2	Оформление отчётов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. /Ср/	1	15	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. /Ср/	1	18	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Изучение теоретического материала по всем разделам физики и методов физико-математического анализа, моделирования и экспериментального исследования. /Ср/	1	19	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	Подготовка к экзамену, тренировочное компьютерное тестирование. /Ср/	1	10	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 5. Контроль</b>							
5.1	Экзамен /Экзамен/	1	36	ОПК-3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4	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,
Л2.3	Сивухин Д. В.	Общий курс физики	Москва: Физматлит, 2009, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82998">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82998</a>

#### 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,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.7	Литвинова М.Н.	Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.8	Литвинова М.Н.	Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.9	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	Электронно-библиотечная система "Книгафонд"	<a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a>
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>
Э4	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
Э5	Виртуальные лабораторные работы	<a href="https://www.sunspire.ru/products/physics2d/">https://www.sunspire.ru/products/physics2d/</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

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410
Total Commander - Файловый менеджер, лиц. LO9-2108, б/с
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Компьютерная справочно-правовая система "Консультант-Плюс";
Информационно-правовое обеспечение "Гарант".

## 7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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.
3431	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электричество".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, однополярный высоковольтный источник напряжения, осциллограф, термopара, гальванометр, нагреватель, генератор звуковой частоты, источник тока, вольтметр, амперметр, установка для определения изменения энтропии ФПТ1-11.
3433	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Механика и молекулярная физика".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка для исследования твердого тела ФПТ1-8, установка для изучения зависимости скорости звука от температуры ФПТ1-7, установка для измерения теплоты парообразования ФПТ1-10, установка для определения универсальной газовой постоянной ФПТ1-12, установки лабораторные: маятник "Обербека" ФМ-14, "Соударение шаров" ФМ-17, "Модуль Юнга и модуль сдвига" ФМ-19, "Маятник универсальный" ФМ-13, "Унифилярный подвес" ФМ-15. Технические средства обучения: интерактивная доска, мультимедиапроектор.
3532	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Лаборатория "Численное моделирование физических процессов".	Комплект учебно-лабораторного оборудования «Общая физика» в составе 10 лабораторных работ с применением технологии виртуальной реальности Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security



Аудитория	Назначение	Оснащение
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, тематические плакаты. Технические средства обучения: интерактивная доска, проектор, ноутбук. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
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.
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц ФПК-03, установка для изучения р-п перехода ФПК-06, 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.
101	Компьютерный класс для практических, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Кабинет информатики (компьютерные классы) *.	комплект учебной мебели. Технические средства обучения: 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). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) - Свободное ПО, Autodesk 3ds Max 2021, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader- Свободное ПО, MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 - Свободное ПО, Opera Stable 38.0.2220.41 - Свободное ПО, PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015 лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909, АСТ-Тест лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, Договор № Л-128/21 от 01.06.2021 с 01 июля 2021 по 30 июня 2022. ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023;

Аудитория	Назначение	Оснащение
		КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;

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

### 8.1. 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.

### 8.2. 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.

### 8.3. Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы

1. Приступая к решению задачи, внимательно прочитайте условие задачи, попытайтесь сначала представить физический процесс (явление) о котором идет речь и понять постановку вопроса. Установите, какие физические величины известны. Недостающие данные, необходимые для решения задачи, можно найти в справочных таблицах

2. Обязательно сделайте схематический рисунок, поясняющий суть физического процесса (явления), это во многих случаях значительно облегчит как поиск решения, так и само решение.

3. Старайтесь решить задачу в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях), чтобы искомая величина была выражена через заданные величины. Решение в общем виде позволяет установить определенную закономерность, показывающую, как зависит искомая величина от заданных величин.

4. Получив решение в общем виде, проверьте его размерность. Неверная размерность указывает на ошибочность решения. Если возможно, исследуйте поведение решения в предельных частных случаях.

5. При расчетах руководствуйтесь правилами действий с приближенными числами. В частности, в полученном значении вычисленной величины нужно сохранить последним тот знак, единица которого еще превышает погрешность этой величины. Все следующие цифры надо отбросить.

6. Получив числовой результат, оцените его правдоподобность.

Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

### Требования к оформлению РГР

При оформлении типового расчета (домашнего задания) необходимо соблюдать следующие требования:

– номер задачи типового расчета назначается преподавателем;

- типовой расчет выполняется в отдельной тетради;
- титульный лист типового расчета оформляется по образцу титульного листа к лабораторной работе;
- условие задачи в типовом расчете переписывается полностью;
- решение задач начинается с краткой записи условия, где все физические величины записываются в системе СИ;
- решение задачи должно сопровождаться схематическим рисунком с указанными векторными величинами и краткими, но исчерпывающими пояснениями.

#### 8.4. Самостоятельная работа студентов Основные задачи внеаудиторной самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие универсальных учебных действий с использованием информационно-коммуникационных технологий
- формирование общепрофессиональных компетенций

#### Методические рекомендации по подготовке презентации

Создание материалов-презентаций – это вид самостоятельной работы по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы MicrosoftPowerPoint.

Презентация (от английского слова - представление) – это набор цветных картинок-слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата.

Этот вид работы потребует от вас сбор, систематизацию, переработку информации, оформление её в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширит ваши методы и средства обработки и представления учебной информации, способствует формированию навыков работы на компьютере.

#### Требования к содержанию презентации

- соответствие заявленной теме и целям;
- наличие логической связи между рассматриваемыми явлениями и показателями;
- представление информации в виде картосхем, графиков и диаграмм;
- отсутствие грамматических и стилистических ошибок;
- формулировка вывода по результатам проведенной работы.

Презентация должна включать:

- Название темы.
- Содержание.
- Список использованных источников.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

#### Оформление текстовой информации

- размер шрифта: 28–54 пункта (заголовки), 24–36 пунктов (обычный текст);
- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать;
- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Times New Roman, Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читается;
- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

#### Оформление графической информации

- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилового оформления;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стиливым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Вам необходимо:

- изучить материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- представить характеристику элементов в краткой форме;
- выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы;
- оформить работу и предоставить к установленному сроку.

После создания презентации, ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

#### 8.4.1. 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;
- курсовая работа;
- подготовка к экзамену.

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

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Цифровые технологии в электроэнергетике

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**

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция ОПК-3:

1. Что такое измерение? Какие виды измерений вы знаете? Чем они характеризуются?
2. Что такое погрешность (ошибка) измерения? Какие виды погрешностей существуют?

Причины их возникновения.

3. Что такое абсолютная и относительная ошибка? В каких единицах они измеряются?
4. Алгоритм вычисления ошибок при прямых и косвенных измерениях.
5. Правила измерения длины с помощью штангенциркуля и микрометра.
6. Понятие силы, массы.
7. 2й закон Ньютона и его формулировки.
8. Что такое консервативная и диссипативная системы? Понятие потенциального поля.
9. Сформулировать закон сохранения механической энергии.
10. Средняя сила удара шарика о рельс (вывод).
11. Что такое удар? Упругий и неупругий удары.
12. Коэффициент восстановления.
13. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно упругого удара.
14. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно неупругого удара.
15. Скорость шарика при прохождении положения равновесия (вывод).
16. Момент инерции материальной точки, твердого тела.
17. Плечо силы. Момент силы.
18. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
19. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении.
20. Теорема Штейнера.
21. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Внутренняя энергия, работа идеального газа.
23. Первое начало термодинамики. Применить его к изопроцессам.
24. Адиабатический процесс (I-ое начало, уравнение Пуассона).
25. Показатель адиабаты. Число степеней свободы  $i$ , теплоемкости  $C_{p}$  и  $C_{v}$ .
26. Явления переноса.
27. Природа вязкости. Градиент скорости.
28. Уравнение вязкости (закон Ньютона).
29. Коэффициент вязкости (вывод расчетной формулы).
30. Число Рейнольдса. Время релаксации.
31. Проводники в электрическом поле.
32. Электроемкость проводника.
33. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора (вывод).
34. Электроемкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
35. Электрическая схема по измерению емкости конденсатора (назначение всех элементов).
36. Характеристики электрического тока, закон Ома в дифференциальной форме.
37. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома в интегральной форме.
38. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
39. Физический смысл ЭДС.
40. Полезная мощность, ее зависимость от сопротивления  $R$ . Условие максимума.
41. Напряженность поля. Потенциал. Связь между ними.
42. Силовые и эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
43. Основные элементы электронно-лучевой трубки (чертеж).
44. Скорость электронов, прошедших второй анод. Вывод формулы.
45. Траектория электронов в пространстве отклоняющих пластин.
46. Диполь. Плечо диполя. Электрический момент диполя.
47. Явление поляризации диэлектрика. Вектор поляризации.
48. Физический смысл диэлектрической проницаемости вещества.
49. Сегнетоэлектрики, их отличия от остальных диэлектриков.
50. Гистерезис. Показать на петле гистерезиса Дост. (или Рост.) и Екоэрц.
51. Вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды.
52. Закон Био-Савара-Лапласа.
53. Вектор индукции  $B$  магнитного поля бесконечно длинного прямолинейного проводника с током  $I$  (формула).
54. Вектор индукции  $B$  магнитного поля для отрезка проводника с током (формула).
55. Вектор индукции  $B$  магнитного поля в центре кругового тока (формула).
56. Что такое магнетрон? Его схема (вид сверху).
57. Показать на схеме магнетрона направление векторов:

- a.  $v$  – скорость электрона,  
 b.  $B$  – вектор индукции для любого направления тока,  
 $F_L$  – сила Лоренца.
58. Изобразить траекторию электронов в магнетроне при различных значениях токов в соленоиде.
59. Закон Ампера.  
 60. Сила Лоренца.  
 61. Явление электромагнитной индукции. Определение. Правило Ленца.  
 62. Закон Фарадея, его вывод.  
 63. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции (формула).  
 64. Индуктивность катушки. Взаимная индуктивность катушек.  
 65. Вихревые токи. Вредны они или полезны? Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?  
 66. Механические бегущие волны: поперечные и продольные.  
 67. Уравнение бегущей волны.  
 68. Скорость поперечной и продольной волн.  
 69. Связь длины волны, скорости и частоты бегущей волны.  
 70. Стоячие волны, их принципиальное отличие от всех других видов волн.  
 71. Уравнение стоячей волны. Пучности и узлы.  
 72. Какие световые волны являются когерентными?  
 73. Интерференция. определение.  
 74. Геометрическая и оптическая длина пути, оптическая разность хода, условия максимума и минимума.  
 75. Установка для «колец Ньютона», ход лучей в ней.  
 76. Практическое применение явления интерференции света.  
 77. Дифракция света, определение.  
 78. Принцип Гюйгенса – Френеля.  
 79. Фронт волны точечного и бесконечно удаленного источников, рисунок.  
 80. Метод зон Френеля для круглого отверстия. Условия максимума и минимума в точке М экрана.  
 81. Метод зон для щели, условия максимума и минимума.  
 82. Внешний фотоэффект, определение.  
 83. Уравнение фотоэффекта.  
 84. Законы фотоэффекта.  
 85. Устройство фотоэлемента.  
 86. Принцип работы фотоэлектронного умножителя.  
 87. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.  
 88. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.  
 89. Имеется ли какая-либо связь между частотой обращения электрона вокруг ядра атома водорода и частотой его излучения?  
 90. Вывести формулы для определения скорости электрона на  $n$ й орбите и радиуса  $n$ й орбиты.  
 91. Охарактеризовать изменения кинетической, потенциальной и полной энергий электрона в атоме при его удалении от ядра.  
 92. Что такое валентная зона, запрещенная зона и зона проводимости?  
 93. Какие полупроводники называются собственными, а какие – примесными?  
 94. От чего зависит концентрация свободных носителей заряда в  $n$ -полупроводнике и в  $p$ -полупроводнике?  
 95. Особенности температурной зависимости электропроводности полупроводников.  
 96. Особенности температурной зависимости электропроводности металлов.  
 97. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.  
 98. Основные компоненты оптического квантового генератора. Охарактеризовать их.  
 99. Какое состояние среды называется инверсным?  
 100. Почему смесь гелия и неона является хорошей активной средой для газового ОКГ?  
 101. Отличия лазерного излучения от любого другого излучения.
- Примерные практические задачи (задания) и ситуации:  
 Компетенция ОПК-3:

Третий семестр:

- 1 задача: Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$ . По истечении, какого времени находится на высоте  $h$ ? Найти скорость камня на этой высоте. Сопротивлением воздуха пренебречь. Принять  $g = 9.8 \text{ м/с}^2$ .
- 2 задача: Диск радиусом  $R$  вращается согласно уравнению  $\varphi = \omega_0 t + \epsilon t^2$ , где  $\omega_0$ ,  $\epsilon$ . Определить тангенциальное, нормальное и полное  $a$ , ускорения точек на окружности диска для момента времени  $t$ .



3. задача: Плотность газа  $\rho$  при давлении  $p = 96$  кПа и температуре  $t = 0^\circ\text{C}$  равна  $1,35$  г/л. Найти молярную массу  $M$  газа.

4. задача: Определить давления  $p_1$  и  $p_2$  газа, содержащего  $N = 10^9$  молекул и имеющего объем  $V = 1$  см<sup>3</sup>, при температурах  $T_1 = 3$  К и  $T_2 = 1000$  К.

5. задача: К батарее с ЭДС  $\varepsilon = 300$  В включены два плоских конденсатора емкостями  $C_1 = 2$  пФ и  $C_2 = 3$  пФ. Определить заряд  $Q$  и напряжение  $U$  на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях.

6. задача: Два одинаковых заряженных шара находятся на расстоянии  $r$ . Сила отталкивания шаров  $F$ . После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной  $4F$ . Вычислить заряды  $q_1$  и  $q_2$ , которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.

7. задача: Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1$  и от второго на  $r_2$ .

8 задача: На концах медного провода длиной  $l = 5$  м поддерживается напряжение  $U = 1$  В. Определить плотность тока  $j$  в проводе.

Примерные вопросы для подготовки к практическим занятиям:

Компетенция ОПК-3:

1. Какие основные законы и явления используются в данной задаче?
2. Каков физический смысл задачи?
3. Рассказать ход решения задачи.
4. Почему при решении задачи используется определенная формула?
5. Как выбирается формула для решения задачи?
6. Может ли быть другое решение задачи?
7. Можно ли интегральное решение задачи заменить дифференциальным?
8. Какие модели используются при решении задачи?
9. Какие допущения сделаны при решении задачи?
10. Какая размерность применена при решении задачи?

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенция ОПК-3:

1. Магнитное поле и его характеристики.
2. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
3. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
4. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля
5. Циркуляция вектора  $B$  магнитного поля в вакууме и её применение к расчету магнитного поля.
6. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко.
7. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи.
8. Взаимная индукция. Трансформаторы.
9. Магнитные моменты электронов и атомов.
10. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность.
11. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
12. Теория Максвелла. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
13. Единый подход к описанию колебаний различной физической природы. Механические колебания. Свободные, затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
14. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Идеальный колебательный контур. Собственные колебания контура. Преобразование энергии в контуре. Реальный колебательный контур.
15. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
16. Волновые процессы. Уравнения бегущей и стоячей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Ультразвук, его получение и применение. Энергия волны, перенос энергии волной.
17. Электромагнитные волны, их получение. Энергия и импульс электромагнитной волны. Применение электромагнитных волн.

18. Интерференция света.
19. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
20. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
21. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации света. Двойное лучепреломление.
22. Квантовая теория света. Внешний фотоэффект.
23. Тепловое излучение, его характеристики и законы.
24. Теория атома водорода по Бору.
25. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.
26. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 1 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Физика Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль): Цифровые технологии в электроэнергетике	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 25.04.2024 г.
Вопрос Магнитное поле и его характеристики. (ОПК-3)		
Вопрос Кинетическая энергия и работа при вращательном движении. (ОПК-3)		
Задача (задание) На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,1$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 0,3$ мкм. Какая доля энергии фотона расходуется на сообщение электрону кинетической энергии? (ОПК-3)		

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

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

Примерные задания теста

Задание 1 (ОПК-3)

Последовательность в порядке возрастания длительности

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

Задание 2 (ОПК-3)

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 3 (ОПК-3)

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 4 (ОПК-3):

Соответствие между видами колебательных систем и их периодами

Пружинный маятник

Физический маятник

Колебательный контур

Математический маятник

Задание 5 (ОПК-3):

Ввести правильный ответ с клавиатуры

Первичная обмотка трансформатора имеет  $\omega_1=10000$  витков провода и включена в сеть переменного тока с напряжением  $U_1=100$  В. Число витков вторичной обмотки  $\omega_2$ , если ее сопротивление  $r=1$  Ом, напряжение на концах  $U_2=4$  В, а сила тока в ней  $I=1$  А, будет равно:

Задание 6 (ОК-1):

Указать правильный ответ

Закон сохранения электрического заряда:

1. в замкнутой системе энергия зарядов остается постоянной
2. в любой электрически изолированной системе сумма зарядов остается постоянной
3. в инерциальных системах отсчета сумма зарядов остается постоянной
4. заряд системы не зависит от скорости ее движения

Задание 7 (ОПК-3):

Указать правильный ответ

Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле,

1. обратно пропорциональна его скорости
2. не зависит от его скорости
3. пропорциональна квадрату его скорости
4. прямо пропорциональна его скорости

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 балльной 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.