

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

19.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Физика

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент каф. ФиТМ, Антонычева Е.А.

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 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

**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 **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 1
контактная работа	28	зачёты (курс) 1
самостоятельная работа	319	контрольных работ 1 курс (2)
часов на контроль	13	

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

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	319	319	319	319
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	360	360	360	360

### 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.07
<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	Теоретическая механика
2.2.2	Теория механизмов и машин
2.2.3	Термодинамика и теплопередача
2.2.4	Электрические машины
2.2.5	Сопротивление материалов
2.2.6	Безопасность жизнедеятельности

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

**ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования**

#### **Знать:**

основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач;  
 фундаментальные понятия, теории и законы физики для решения инженерных задач;  
 теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении инженерных химических и материаловедческих задач;  
 основы использования вычислительной техники для моделирования и решения инженерных задач;  
 основные законы теоретической механики для решения инженерных задач в профессиональной деятельности;  
 основные законы термодинамики и теплопередачи для решения инженерных задач в профессиональной деятельности;  
 принципы автоматического управления и регулирования на подвижном составе;  
 методы линеаризации и математического описания линейных систем;  
 особенности анализа нелинейных систем.

#### **Уметь:**

использовать фундаментальные понятия, теории и законы математики для решения инженерных задач;  
 использовать фундаментальные понятия, теории и законы физики для решения инженерных задач;  
 использовать фундаментальные понятия, теории и законы химии для решения инженерных задач;  
 использовать возможности вычислительной техники и применять программное обеспечение персонального компьютера для моделирования и решения инженерных задач;  
 использовать основные законы теоретической механики для решения инженерных задач в профессиональной деятельности;  
 определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока, различать и выбирать типовые элементы электрических цепей и электрические аппараты, читать электрические схемы, использовать измерительные приборы и проводить измерения;  
 использовать основные законы термодинамики и теплопередачи для решения инженерных задач в профессиональной деятельности;  
 выполнять мониторинг прогнозирование и оценку экологической безопасности объектов железнодорожного транспорта;  
 анализировать системы автоматического управления подвижным составом (САУ);  
 применять методы линеаризации и математического описания линейных систем;  
 оценивать устойчивость и качество процессов регулирования в нелинейных САУ.

#### **Владеть:**

методами математического описания и моделирования физических явлений и процессов, определяющих принципы работы подвижного состава железных дороги его систем;  
 опытом использования возможностей вычислительной техники и применения программного обеспечения персонального компьютера для моделирования и решения инженерных задач;

основными законами и методами механики; методами физико-химического анализа; методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; методами термодинамического анализа теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава; методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами; терминологией «Теории автоматического управления»; подходами к математическому описанию линейных систем; основами анализа нелинейных САУ.

#### 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, законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.11 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика. Основы классической статистической физики. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.11 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	«Электромагнетизм»: Электростатика. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Электромагнетизм. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3. 12 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Лекции</b>							
2.1	Колебания и волны: Свободные и вынужденные колебания. Волны. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Электромагнитное поле. Оптика: Волновая оптика. Квантовая оптика. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.9 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	«Квантовая механика». Квантовое механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	"Закон Кулона. Напряженность электрического поля" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	"Движение зарядов в электрическом поле" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	"Законы постоянного тока" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	законы сохранения механической энергии, импульса, момента импульса. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.11 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							
4.1	изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	1	50	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	отработка навыков решения задач по темам практических занятий /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	

4.3	выполнение и оформление расчетно-графической работы /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	подготовка к защите расчетно-графической работы /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
4.6	подготовка к зачету /Ср/	1	40	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Л3.12 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 5. Контроль</b>							
5.1	Зачёт. /Зачёт/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Л3.11 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 6. Лабораторные работы</b>							
6.1	Лаб. работа "Изучение явления внешнего фото-эффекта" (6О) /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.5 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Лаб. работа "Зависимость электропроводности твердого тела от температуры " (4А) /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.10 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Законы сохранения механической энергии, импульса: "Центральный удар шаров" /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3. 11 Э1 Э2 Э3	0	
6.4	Законы постоянного тока. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3. 12 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 7. Самостоятельные работы</b>							
7.1	изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.13 Э1 Э3	0	
7.2	отработка навыков решения задач по темам практических занятий /Ср/	1	26	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	подготовка к сдаче лабораторных работ /Ср/	1	27	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3. 13 Э1 Э2 Э3	0	
7.4	подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3. 8 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
7.5	подготовка к экзамену /Ср/	1	40	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 8. Контроль</b>							
8.1	Экзамен. /Экзамен/	1	9	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.12 Л3.13 Э1 Э2 Э3	0	

## 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	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2007,
Л2.2	Казанцева А. Б., Соина Н. В., Гольцман Г. Н.	Сборник вопросов и задач по общей физике	Москва: Прометей, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363834">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363834</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шабалина Т.Н.	Изучение магнитного поля соленоида: Метод. указания по вып. лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.2	Гороховский В.Б., Сюй Н.А.	Изучение магнитного поля: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л3.3	Коваленко Л.Л., Пикуль О.Ю.	Определение длины световой волны дифракционными методами: метод. указания по выполнению лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л3.4	Коваленко Л.Л., Пикуль О.Ю.	Строение атома: метод. указания по выполнению лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.5	Коростелева И.А., Толкунова Т.К.	Изучение явления внешнего фотоэффекта: метод. указания по выполнению лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.6	Коваленко Л.Л.	Изучение законов поляризации света: метод. указания по выполн. лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.7	Коваленко Л.Л.	Изучение явления дисперсии света: метод. указания по выполн. лаб. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.8	Дейнекина Н.А., Коростелева И.А., Максименко В.А.	Изучение законов теплового излучения абсолютно черного тела: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.9	Куликова Г.В., Антонычева Е.А.	Изучение явления интерференции по кольцам Ньютона: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л3.10	Антонычева Е.А., Сюй А.В.	Физика атома и твердого тела: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.11	Литвинова М.Н.	Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.12	Литвинова М.Н.	Физика: Электричество. Электромагнетизм: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.13	Литвинова М.Н.	Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела: 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	
Э2	Электронно-библиотечная система "Книгафонд"	
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	elibrary.ru

**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**

ABBYY 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
Total Commander - Файловый менеджер, лиц. LO9-2108, б/с

Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
WinRAR - Архиватор, лиц.LO9-2108, б/с
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
Zoom (свободная лицензия)
Free Conference Call (свободная лицензия)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"
Информационно-правовое обеспечение "Гарант"

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
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 лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор
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
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.
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.
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, терморпара, 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 "кольца 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 р-п перехода ФПК-06 2 шт, Установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-



Аудитория	Назначение	Оснащение
		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

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

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ (табл. 1, 2, 3 приложения), изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном, практическом и лабораторном занятии.

В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематически работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в перечитывании конспекта предыдущей лекции.

Также выполнить расчетно-графические работы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем.

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

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работа выполняется самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.

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

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация: Пассажирские вагоны

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
-----------------	---	---------

#### Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достиженный уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

#### Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	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 самостоятельному-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:

1 семестр:

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. Механические бегущие волны: поперечные и продольные.
32. Уравнение бегущей волны.
33. Скорость поперечной и продольной волн.
34. Связь длины волны, скорости и частоты бегущей волны.
35. Стоячие волны, их принципиальное отличие от всех других видов волн.
36. Уравнение стоячей волны. Пучности и узлы.
37. Проводники в электрическом поле.
38. Электроемкость проводника.
39. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора (вывод).
40. Электроемкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
41. Электрическая схема по измерению емкости конденсатора (назначение всех элементов).
42. Характеристики электрического тока, закон Ома в дифференциальной форме.
43. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома в интегральной форме.
44. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
45. Физический смысл ЭДС.
46. Полезная мощность, ее зависимость от сопротивления  $R$ . Условие максимума.
47. Напряженность поля. Потенциал. Связь между ними.
48. Силовые и эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
49. Основные элементы электронно-лучевой трубки (чертеж).
50. Скорость электронов, прошедших второй анод. Вывод формулы.
51. Траектория электронов в пространстве отклоняющих пластин.
52. Диполь. Плечо диполя. Электрический момент диполя.
53. Явление поляризации диэлектрика. Вектор поляризации.
54. Физический смысл диэлектрической проницаемости вещества.
55. Сегнетоэлектрики, их отличия от остальных диэлектриков.
56. Гистерезис. Показать на петле гистерезиса Дост. (или Рост.) и Екоэрц.
57. Что такое магнетрон? Его схема (вид сверху).
58. Показать на схеме магнетрона направление векторов:
  - a.  $v$  – скорость электрона,
  - b.  $B$  – вектор индукции для любого направления тока,
59.  $F_l$  – сила Лоренца.
60. Изобразить траекторию электронов в магнетроне при различных значениях токов в соленоиде.
61. Закон Ампера.
62. Сила Лоренца.
63. Вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды.
64. Закон Био-Савара-Лапласа.
65. Вектор индукции  $B$  магнитного поля бесконечно длинного прямолинейного проводника с током  $I$  (формула).
66. Вектор индукции  $B$  магнитного поля для отрезка проводника с током (формула).
67. Вектор индукции  $B$  магнитного поля в центре кругового тока (формула).
68. Явление электромагнитной индукции. Определение. Правило Ленца.
69. Закон Фарадея, его вывод.
70. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции (формула).
71. Индуктивность катушки. Взаимная индуктивность катушек.
72. Вихревые токи. Вредны они или полезны? Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?

2 семестр:

73. Какие световые волны являются когерентными?
74. Интерференция, определение.
75. Геометрическая и оптическая длина пути, оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
76. Установка для «колец Ньютона», ход лучей в ней.
77. Практическое применение явления интерференции света.
78. Дифракция света, определение.
79. Принцип Гюйгенса – Френеля.
80. Фронт волны точечного и бесконечно удаленного источников, рисунок.

81. Метод зон Френеля для круглого отверстия. Условия максимума и минимума в точке М экрана.
82. Метод зон для щели, условия максимума и минимума.
83. Внешний фотоэффект, определение.
84. Уравнение фотоэффекта.
85. Законы фотоэффекта.
86. Устройство фотоэлемента.
87. Принцип работы фотоумножителя.
88. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
89. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.
90. Имеется ли какая-либо связь между частотой обращения электрона вокруг ядра атома водорода и частотой его излучения?
91. Вывести формулы для определения скорости электрона на  $n$ й орбите и радиуса  $n$ й орбиты.
92. Охарактеризовать изменения кинетической, потенциальной и полной энергий электрона в атоме при его удалении от ядра.
93. Что такое валентная зона, запрещенная зона и зона проводимости?
94. Какие полупроводники называются собственными, а какие – примесными?
95. От чего зависит концентрация свободных носителей заряда в  $n$ -полупроводнике и в  $p$ -полупроводнике?
96. Особенности температурной зависимости электропроводности полупроводников.
97. Особенности температурной зависимости электропроводности металлов.
98. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
99. Основные компоненты оптического квантового генератора. Охарактеризовать их.
100. Какое состояние среды называется инверсным?
101. Почему смесь гелия и неона является хорошей активной средой для газового ОКГ?
102. Отличия лазерного излучения от любого другого излучения.

Примерное содержание расчетно-графических работ.

Компетенция ОПК-1:

1 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.

2 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  $r_2$ .

3 задача.

Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом  $r$ . Вычислить магнитный момент эквивалентного кругового тока и механический момент  $M$ , действующий на круговой ток, если атом помещен в магнитное поле, линии индукции которого параллельны плоскости орбиты электрона. Магнитная индукция  $B$  поля равна  $0,1$  Тл.

4 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.

5 задача.

Конденсатор емкостью  $C_1 = 600$  пФ зарядили до разности потенциалов  $U_1 = 1,5$  кВ и отключили от источника напряжения. Затем к нему параллельно присоединили незаряженный конденсатор емкостью  $C_2 = 400$  пФ. Определить энергию, израсходованную на образование искры, проскочившей при соединении конденсаторов.

6 задача.

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

7 задача.

По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной  $a = 10$  см, идет ток  $I = 20$  А. Определить магнитную индукцию  $B$  в центре шестиугольника.

8 задача.

В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01$  Тл помещен прямой проводник длиной  $l = 20$  см (подводящие провода находятся вне поля). Определить силу  $F$ , действующую на проводник, если по нему течет ток  $I = 50$  А, а угол  $\phi$  между направлением тока и вектором магнитной индукции равен  $30^\circ$ .

Примерные вопросы по защите расчётно-графической работы.

Компетенция ОПК-1:

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?
11. Можно ли решить задачу в другой системе, например СГС?

Примерные практические задачи (задания) и ситуации:

Компетенция ОПК-1:

1 семестр:

1 задача.

Тело, брошенное с башни в горизонтальном направлении со скоростью  $v_0$ , упало на землю на расстоянии  $S$  (от основания башни) вдвое больше высоты  $h$  башни. Найти высоту башни.

2 задача.

Найти среднее число  $\langle z \rangle$  столкновений, испытываемых в течении  $t$  с молекулой кислорода при нормальных условиях.

3 задача.

Винт аэросаней вращается с частотой  $\omega$ . Скорость поступательного движения аэросаней равна  $v$ . С какой скоростью и движется один из концов винта, если радиус винта равен  $r$ .

4 задача.

При температуре  $t = 35^\circ\text{C}$  и давлении  $p = 708$  кПа плотность некоторого газа  $\rho = 12,2$  кг/м<sup>3</sup>. Определить относительную молекулярную массу  $M_r$  газа.

5 задача.

Какой объем  $V$  занимает смесь азота массой  $m_1 = 1$  кг и гелия массой  $m_2 = 1$  кг при нормальных условиях?

2 семестр:

1 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  $r_2$ .

2 задача.

Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом  $r$ . Вычислить магнитный момент эквивалентного кругового тока и механический момент  $M$ , действующий на круговой ток, если атом помещен в магнитное поле, линии индукции которого параллельны плоскости орбиты электрона. Магнитная индукция  $B$  поля равна  $0,1$  Тл.

3 задача.

В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01$  Тл помещен прямой проводник длиной  $l = 20$  см (подводящие провода находятся вне поля). Определить силу  $F$ , действующую на проводник, если по нему течет ток  $I = 50$  А, а угол  $\phi$  между направлением тока и вектором магнитной индукции равен  $30^\circ$ .

4 задача.

Рамка с током  $I = 5$  А содержит  $N = 20$  витков тонкого провода. Определить магнитный момент  $m$  рамки с током, если ее площадь  $S = 10$  см<sup>2</sup>.

5 задача.

Протон влетел в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции и описал дугу радиусом  $R = 10$  см. Определить скорость  $v$  протона, если магнитная индукция  $B = 1$  Тл.

Примерный перечень вопросов к зачёту:

Компетенция ОПК-1:

1 семестр:

1. Предмет физики. Цели и задачи физики. Основные понятия и законы.
2. Равномерное и равноускоренное движение.
3. Сравнительные характеристики и их физический смысл.

4. Вращательное движение. Характеристики вращательного движения.
5. Динамика поступательного движения. Понятие силы и массы. Первый закон Ньютона.
6. Второй закон Ньютона. Примеры. Применение второго закона Ньютона к свободно движущемуся телу по поверхности, с учетом трения.
7. Третий закон Ньютона. Опыты и примеры, его поясняющие.
8. Закон всемирного тяготения.
9. Работа. Работа силы тяжести. Работа силы упругости.
10. Понятие консервативных, неконсервативных сил, гироскопических сил.
11. Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса. Вывод из второго закона Ньютона.
12. Частные случаи применения закона сохранения импульса: абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Понятие реактивного движения. Использование закона сохранения импульса.
13. Закон сохранения механической энергии для замкнутых и диссипативных систем.
14. Применение закона сохранения энергии для абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара: расчет скорости тел после взаимодействия. Физический смысл коэффициента восстановления.
15. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела. Теорема Штейнера.
16. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения.
17. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Примеры использования.
18. Молекулярная физика. Основные законы МКТ. Основное уравнение МКТ.
19. Распределение молекул по скоростям. Распределения Максвелла. Распределение Больцмана.
20. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
21. Законы термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа. Первый закон термодинамики.
22. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам.
23. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа в адиабатном процессе.
24. Применение первого закона термодинамики к адиабатному процессу. Вечный двигатель первого рода.
25. Понятие теплоемкости. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме.
26. Уравнение Майера. Физический смысл.
27. Необратимые и обратимые процессы. Второй закон термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Кельвина.
28. Цикл Карно. КПД цикла.
29. Понятие энтропии. Физический смысл энтропии.
30. Третий закон термодинамики. Теорема Нернста.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенция ОПК-1:

2 семестр:

31. Законы электростатики: сохранения заряда, закон Кулона.
32. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции полей.
33. Расчет напряженности электрического поля, создаваемого двумя разноименными зарядами, в точке равноудаленной от обоих зарядов.
34. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса.
35. Применение теоремы к частным случаям: бесконечно длинной заряженной нити;
36. Применение теоремы к частным случаям: поверхностно заряженной сферы;
37. Применение теоремы к частным случаям: бесконечно длинной плоскости, двум плоскостям, находящимся параллельно друг другу.
38. Работа электрического поля по перемещению заряда.
39. Потенциальная энергия. Потенциал поля. Физический смысл потенциала.
40. Конденсатор. Понятие емкости. Вывод емкости для плоского конденсатора.
41. Энергия конденсатора. Соединения конденсаторов. Примеры использования в технике.
42. Проводники в электрическом поле. Закон Фарадея.
43. Диэлектрики в электрическом поле. Сегнетоэлектрики.
44. Электрический ток. Характеристики тока. Условия существования тока.
45. Закон Ома для участка цепи в дифференциальной форме. Сопrotивление цепи.
46. Действия тока. Законы постоянного тока: законы Ома для полной цепи и закон Джоуля-Ленца.
47. Источники тока. ЭДС. Физический смысл ЭДС.
48. Законы последовательного соединения.
49. Законы параллельного соединения.



50. Законы Кирхгофа. Рассмотреть на примере.
51. Магнитное поле. Опыты, доказывающие существование магнитного поля.
52. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Определение направления вектора магнитной индукции.
53. Закон Ампера. Сила Ампера. Определение направления силы Ампера.
54. Частные случаи действия силы Ампера на проводник с током в магнитном поле.
55. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца.
56. Частные случаи движения частицы. Определение периода обращения. Масс-спектроскопия.
57. Закон Био-Саварра-Лапласа для проводника стоком произвольной формы, для движущейся заряженной частицы.
58. Применение закона Био-Саварра к частным случаям: определение индукции магнитного поля бесконечно длинного проводника с током
59. Применение закона Био-Саварра к частным случаям: кольцо с током
60. Применение закона Био-Саварра к частным случаям: определение индукции магнитного поля отрезка проводника с током. (рассмотреть на примере контура с током в виде квадрата).
61. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля по замкнутому контуру. Закон полного тока.
62. Соленоид. Определение индукции магнитного поля соленоида. Понятие индуктивности.
63. Сравнительная характеристика электростатического и магнитного полей.
64. Закон Фарадея. Примеры. Определение направления индукционного тока по правилу Ленца. (рассмотреть на примере).
65. Явление самоиндукции. Рассмотреть на примерах замыкания и размыкания цепи. Графическая зависимость тока от времени.
66. Обобщение теории электромагнетизма в уравнениях Максвелла. Сущность. Примеры.

#### Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 1 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Физика Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Специализация: Пассажирские вагоны	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 19.05.2023 г.
Вопрос Напряженность электрического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции полей. (ОПК-1)		
Вопрос По двум длинным параллельным проводам текут в одинаковом направлении токи $I_1 = 10$ А и $I_2 = 15$ А. Расстояние между проводами $A = 10$ см. Определить напряженность $H$ магнитного поля в точке, удаленной от первого провода на $r_1 = 8$ см и от второго на $r_2 = 6$ см. (ОПК-1)		
Задача (задание) (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.

Примерные задания теста.

Задание 1 (Компетенция ОПК-1).

Расположите структурные единицы веществ в порядке возрастания радиуса.

1. электрон
2. ядро атома
3. атом
4. молекула.

Задание 2 (Компетенция ОПК-1).

Расположите указанные ниже временные промежутки в порядке возрастания длительности.

1. нс
2. мкс
3. мс
4. с

5. мин
6. час

Задание 3 (Компетенция 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 (Компетенция 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 (Компетенция ОПК-1).

Расположите десятичные приставки в порядке возрастания.

1. мПа
2. Па
3. кПа
4. МПа

Задание 6 (Компетенция 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 (Компетенция ОПК-1).

Расположите вещества в порядке возрастания их твёрдости.

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.