

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 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Рудой К.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 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

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 **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 2
контактная работа	126	зачёты (семестр) 1
самостоятельная работа	198	РГР 1 сем. (1), 2 сем. (1)
часов на контроль	36	

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	16	16	48	48
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Контроль самостоятельной работы	8	8	6	6	14	14
В том числе инт.			20	20	20	20
Итого ауд.	64	64	48	48	112	112
Контактная работа	72	72	54	54	126	126
Сам. работа	108	108	90	90	198	198
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	180	180	180	180	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.05
<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	Теоретические основы электротехники

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТВЕТСТВУЮЩИХ 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 законы химии, сущность химических явлений и процессов.  
 Основы высшей математики, математическое описание процессов.  
 Физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.  
 Математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также решения инженерных задач в профессиональной деятельности.  
 Инженерные методы для решения экологических проблем.

**Уметь:**

Объяснять сущность химических явлений и процессов.  
 Применять инженерные методы для решения экологических проблем, современные научные знания о проектах и конструкциях технических устройств, предусматривающих сохранение экологического равновесия и обеспечивающих безопасность жизнедеятельности.  
 Представлять математическое описание процессов.  
 Выполнять мониторинг, прогнозирование и оценку экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов.  
 Использовать физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.  
 Применять математические методы и модели для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.

**Владеть:**

Математическими методами и моделями для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.  
 Навыками использования физико-математического аппарата для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях;  
 Математическими методами и моделями для описания и анализа технических систем и устройств, а также для решения инженерных задач 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	1.Предмет физики. Методы физического исследования. Механика. Законы механики поступательного и вращательного движения материальной точки. Физические модели. Элементы кинематики. Кинематическое описание поступательного и вращательного движений. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	активное слушание
1.2	2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Масса, сила, импульс. Законы Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета.Закон сохранения импульса. Центр масс. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	активное слушание
1.3	3. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике. Графическое представление энергии. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	4. Механика твердого тела. Момент инерции. Кинетическая энергия при вращении. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.5	5.Молекулярная физика и термодинамика: Основы молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Сравнение его с уравнением Менделеева-Клапейрона. Основы классической статистической физики. Газовые процессы. Средняя кинетическая энергия частицы. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана для частиц во внешнем потенциальном поле. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	6. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Теплоемкость. Теплоемкость газа. Первое начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики (теорема Нернста). /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	7.Электростатика. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Связь между напряженностью и потенциалом. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	8.Циркуляция электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Остроградского-Гаусса. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	9. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Связанные заряды. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков. Теорема Остроградского - Гаусса для поля в диэлектриках. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический эффект. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.10	10. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.11	11. Электрический ток. Его характеристики и условия существования. Законы постоянного тока. Закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.12	Классическая электронная теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Ионизация газов. Газовый разряд. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.13	Электромагнетизм. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Магнитная индукция. Закон Ампера. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитный момент витка с током. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока (циркуляция вектора магнитной индукции) для магнитного поля в вакууме и его применение для расчета магнитного поля тороида и длинного соленоида. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.14	Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Намагниченность. Микро- и макроток. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и ее зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.15	Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея). Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность. Энергия системы проводников с током. Объемная плотность энергии магнитного поля. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.16	Фарадеевская и Максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Электромагнитное поле. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>							
2.1	1м Приемы и методы измерений в эксперименте. Краткая теория погрешностей. Измерительные инструменты. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	2м Определение сил упругости при ударе /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	4м Законы динамики вращательного движения твердого тела /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	4э Определение характеристик постоянного тока /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.5	9э Измерение омических сопротивлений /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.6	5эм Исследование электромагнитной индукции в неподвижных проводниках. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.7	7эм Изучение магнитного поля /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.8	Прием лабораторных отчетов /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	1. Кинематика поступательного и вращательного движения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	2. Динамика поступательного и вращательного движения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	3. Законы сохранения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	4. Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Законы термодинамики. Энтропия. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	5. Электростатика. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.6	6. Законы постоянного тока. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.7	7. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Ампера. Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.8	8. Зачётное занятие /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							

4.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Подготовка к выполнению лабораторной работы (оформление заготовки) /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Подготовка к практическим занятиям и решению задач. /Ср/	1	24	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Оформление и выполнение РГР /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу; Подготовка к зачету. /Ср/	1	14	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 5. Лекции</b>							
5.1	1.Колебания и волны. Механические колебания. Кинематические характеристики гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Электромагнитные колебания. Колебательный контур.* /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	активное слушание
5.2	2.Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимноперпендикулярных колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Свободные и вынужденные колебания. Аперидический процесс. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Понятие о резонансе.* /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	активное слушание
5.3	3.Волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Синусоидальные волны. Уравнение бегущей волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Энергия волны. Вектор Умова. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентность. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.* /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	



5.4	4. Волновая природа излучения. Оптика. Волновая оптика. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках.* /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.5	5. Дифракция света. Принцип Гюйгенса -Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брегга. Принцип голографии.* /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.6	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Поляроиды и поляризационные призмы.* /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.7	7. Квантовая природа излучения. Квантовая оптика. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Энергия и импульс световых квантов. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна. Единство корпускулярно-волновых свойств электромагнитного излучения.* /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.8	8. Теория атома водорода по Бору. «Квантовая механика». Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры). Квантово-механическое описание поведения микрочастиц. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 6. Лабораторные работы</b>							
6.1	2о Интерференция света. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.2	4о Изучение законов поляризации света. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.3	6о Изучение явления внешнего фотоэффекта. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.4	7о Тепловое излучение. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.5	2к Изучение затухающих электромагнитных колебаний. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

6.6	2а Строение атома. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.7	10а Изучение некоторых свойств оптического квантового генератора. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
6.8	Прием лабораторных отчетов. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 7. Практические занятия</b>							
7.1	1. Колебания. Сложение колебаний. Волны. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Работа в малых группах
7.2	2. Переменный ток /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
7.3	3. Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
7.4	4. Поляризация. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
7.5	5. Квантовые свойства света. Тепловое излучение. Фотоэффект. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
7.6	6. Атом водорода по теории Бора. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
7.7	7. Уравнение Шредингера. Частица в одномерном ящике. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
7.8	8. Зачетное занятие /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4	2	
<b>Раздел 8. Самостоятельная работа</b>							
8.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
8.2	Подготовка к выполнению лабораторной работы (оформление заготовки) /Ср/	2	10	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
8.3	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу. /Ср/	2	26	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
8.4	Выполнение и оформление РГР /Ср/	2	34	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 9. Контроль</b>							
9.1	Подготовка к экзамену. /Экзамен/	2	36	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т.И.	Курс физики: учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2016,
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Корнеев Т.Н., Коростелева И.А.	Атомная физика: теоретические вопросы и задачи: практикум	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л2.2	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учеб. пособие для вузов	Москва: Альянс, 2016,
Л2.3	Корнеев Т.Н., Коростелева И.А.	Сборник тестов и задач по волновой оптике: Учебно-метод. пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2012,
Л2.4	Корнеев Т.Н., Коростелева И.А.	Волновая оптика: метод. пособие по решению тестов и задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2018,
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Литвинова М.Н.	Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.2	Литвинова М.Н.	Физика: Электричество. Электромагнетизм: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.3	Литвинова М.Н.	Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		<a href="http://lib.festu.khv.ru/">http://lib.festu.khv.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>
Э3	ЭБС «Лань»		<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
Э4	Дистанционное образование ДВГУПС		<a href="http://do.dvgups.ru">http://do.dvgups.ru</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
ABBY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
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			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> ;			
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - <a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>			
<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.	

Аудитория	Назначение	Оснащение
3328	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, проектор.
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, проектор, тематические плакаты, ноутбук
3431	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электричество"	однополярный высоковольтный источник напряжения, осциллограф 2 шт, термopара, гальванометр 2 шт, нагреватель, генератор звуковой частоты, источник тока, вольтметр 2 шт, амперметр 2 шт, установка для определения изменения энтропии ФПТ1-11, тематические плакаты, комплект учебной мебели
3435	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Электромагнетизм»	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, модули "Изучение свойств сегнетоэлектриков" ФПЭ-02, "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла" ФПЭ-04, "Изучение гистерезиса ферромагнитных материалов" ФПЭ-07, "Исследование затухающих колебаний" ФПЭ-10, "Изучение вынужденных колебаний" ФПЭ-11, "Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона" ФПЭ-03, "Изучение релаксационных колебаний" ФПЭ-12, "Магазин сопротивления" ФПЭ-МС, "Магазин емкостей" ФПЭ-МЕ, "Источник питания" ФПЭ-ИП, осциллограф, генератор, мультиметр. ПК.
3535	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Оптика»	установка "Изучение интерференционной схемы "колец Ньютона" ФПВ -05-2-2, установка "Получение и исследование поляризованного света" ФПВ-05-4-1, установка "Изучение дифракционной решетки и дисперсионной стеклянной призмы" ФПВ-05-3/5-1, установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11, установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10 2 шт., интерактивная доска, тематические плакаты
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска. Установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц) ФПК-03 2 шт, Установка для изучения р-п перехода ФПК-06 2 шт, Установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, Установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09, Монохроматор МУМ (для ФПК-09), Установка для излучения космических лучей ФПК-01, Установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение Бета - радиоактивности) ФПК-05, Установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучение Гамма – радиоактивных элементов) ФПК-13, Установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02, тематические плакаты, тематические плакаты
3532	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий. Лаборатория «Спецкурс»	установка "Измерение показателя преломления стекла интерференционным методом" ФПВ-05-2-1, установка "Изучение пространственной когерентности по схеме Юнга" ФПВ-05-2-4, установка "Изучение дифракции света от двух щелей" ФПВ-05-3-2, тематические плакаты, комплект учебной мебели
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

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

С целью эффективной организации учебного процесса обучающимся 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, 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.

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.

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.

К экзамену имеют допуск студенты, которые защитили все лабораторные работы.

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 РГР и подготовка к их защите;
- подготовка к зачету и экзамену.

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

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

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

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

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

Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

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			
	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 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:  
Компетенция ОПК-1

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. Скорость шарика при прохождении положения равновесия (вывод).
12. Момент инерции материальной точки, твердого тела.
13. Плечо силы. Момент силы.
14. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
15. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении.
16. Теорема Штейнера.
17. Характеристики электрического тока, закон Ома в дифференциальной форме.
18. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома в интегральной форме.
19. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
20. Физический смысл ЭДС.
21. Полезная мощность, ее зависимость от сопротивления  $R$ . Условие максимума.
22. Вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды.
23. Закон Био-Савара-Лапласа.
24. Вектор индукции  $B$  магнитного поля бесконечно длинного прямолинейного проводника с током  $I$  (формула).
25. Вектор индукции  $B$  магнитного поля для отрезка проводника с током (формула).



26. Вектор индукции  $B$  магнитного поля в центре кругового тока (формула).
27. Явление электромагнитной индукции. Определение. Правило Ленца.
28. Закон Фарадея, его вывод.
29. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции (формула).
30. Индуктивность катушки. Взаимная индуктивность катушек.
31. Вихревые токи. Вредны они или полезны? Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?

2 семестр:

32. Какие световые волны являются когерентными?
33. Интерференция, определение.
34. Геометрическая и оптическая длина пути, оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
35. Установка для «колец Ньютона», ход лучей в ней.
36. Практическое применение явления интерференции света.
37. Дифракция света, определение.
38. Принцип Гюйгенса – Френеля.
39. Фронт волны точечного и бесконечно удаленного источников, рисунок.
40. Метод зон Френеля для круглого отверстия. Условия максимума и минимума в точке  $M$  экрана.
41. Метод зон для щели, условия максимума и минимума.
42. Внешний фотоэффект, определение.
43. Уравнение фотоэффекта.
44. Законы фотоэффекта.
45. Устройство фотоэлемента.
46. Принцип работы фотоумножителя.
47. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
48. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.
49. Имеется ли какая-либо связь между частотой обращения электрона вокруг ядра атома водорода и частотой его излучения?
50. Вывести формулы для определения скорости электрона на  $n$  орбите и радиуса  $n$  орбиты.
51. Охарактеризовать изменения кинетической, потенциальной и полной энергий электрона в атоме при его удалении от ядра.
52. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
53. Основные компоненты оптического квантового генератора. Охарактеризовать их.
54. Какое состояние среды называется инверсным?
55. Почему смесь гелия и неона является хорошей активной средой для газового ОКГ? Отличия лазерного излучения от любого другого излучения.

Примерное содержание задач для РГР

Компетенции ОПК-1:

Первый 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. Соппротивлением воздуха пренебречь. Принять  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ .
- 2 задача: Звуковые колебания, имеющие частоту  $\nu$  и амплитуду  $A$ , распространяются в упругой среде. Длина волны  $\lambda$ . Найти: 1) скорость распространения волн; 2) максимальную скорость частиц среды.
- 3 задача: Диск радиусом  $R$  вращается согласно уравнению  $\varphi = \omega t + \varphi_0$ , где  $\omega$ ,  $\varphi_0$ . Определить тангенциальное, нормальное и полное  $a$ , ускорения точек на окружности диска для момента времени  $t$ .
- 4 задача: Плотность газа  $\rho$  при давлении  $p = 96 \text{ кПа}$  и температуре  $t = 0^\circ\text{C}$  равна  $1,35 \text{ г/л}$ . Найти молярную массу  $M$  газа.
- 5 задача: Определить давления  $p_1$  и  $p_2$  газа, содержащего  $N = 10^9$  молекул и имеющего объем  $V = 1 \text{ см}^3$ , при температурах  $T_1 = 3 \text{ К}$  и  $T_2 = 1000 \text{ К}$ .
- 6 задача: К батарее с ЭДС  $\varepsilon = 300 \text{ В}$  включены два плоских конденсатора емкостями  $C_1 = 2 \text{ пФ}$  и  $C_2 = 3 \text{ пФ}$ . Определить заряд  $Q$  и напряжение  $U$  на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях.
- 7 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  $F'$ . Вычислить заряды  $q_1$  и  $q_2$ , которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.
- 8 задача: Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , находящимися на

расстоянии друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1$  и от второго на  $r_2$ .

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

#### Примерное содержание задач для РГР Компетенции ОПК-1

##### Второй семестр:

1. 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.

2. 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.

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  $\varphi$  между направлением тока и вектором магнитной индукции равен  $30^\circ$ .

4. задача: Оптическая разность хода  $\Delta$  двух интерферирующих волн монохроматического света равна  $0,3 \lambda$ . Определить разность фаз  $\Delta\varphi$ .

5. задача: Определить энергию фотона  $\epsilon_{\text{фотона}}$ , соответствующего второй линии в первой инфракрасной серии (серии Пашена) атома водорода.

6. задача: Какую часть массы ядра нейтрального атома плутония составляет масса его электронной оболочки?

7. задача: Радиус второго темного кольца Ньютона в отраженном свете  $r_2 = 0,4$  мм. Определить радиус  $R$  кривизны плосковыпуклой линзы, взятой для опыта, если она освещается монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 0,64$  мкм.

8. задача: Определить энергию  $\epsilon$  фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на основной.

9. задача: Определить первый потенциал возбуждения  $\varphi_1$  водорода.

#### Примерные вопросы по защите РГР и задач к практическим занятиям Компетенции 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?

#### Примерные практические задачи (задания) и ситуации Компетенции ОПК-1:

##### 1 семестр:

1. 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  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

2. По дуге окружности радиусом  $R$  движется точка. В некоторый момент времени нормальное ускорение точки равно  $a_n$ ; в этот момент векторы полного и нормального ускорений образуют угол  $\alpha$ . Найти скорость  $v$  и тангенциальное ускорение  $a_t$  точки.

3. 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.

4. Диск радиусом  $r$  вращается согласно уравнению  $\varphi = \omega t + \varphi_0$ , где  $\omega$ ,  $r$ ,  $\varphi_0$ . Определить тангенциальное, нормальное и полное  $a$ , ускорения точек на окружности диска для момента времени  $t$ .
5. Винт аэросаней вращается с частотой  $\nu$ . Скорость поступательного движения аэросаней равна  $v$ . С какой скоростью  $u$  движется один из концов винта, если радиус винта равен  $r$ .
6. 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.
7. Какой объем  $V$  занимает смесь азота массой  $m_1 = 1$  кг и гелия массой  $m_2 = 1$  кг при нормальных условиях?
8. В баллоне вместимостью  $V = 15$  л находится смесь, содержащая  $m_1 = 10$  г водорода,  $m_2 = 64$  г водяного пара и  $m_3 = 60$  г оксида углерода. Температура смеси  $t = 27^\circ$ . Определить давление.
9. Какую ускоряющую разность потенциалов  $U$  должен пройти электрон, чтобы получить скорость  $v = 8$  Мм/с?
10. Заряд равномерно распределен по бесконечной плоскости с поверхностной плотностью  $\sigma = 10$  нКл/м<sup>2</sup>. Определить разность потенциалов двух точек поля, одна из которых находится на плоскости, а другая удалена от нее на расстояние  $a = 10$  см.
11. 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.
12. На концах медного провода длиной  $l = 5$  м поддерживается напряжение  $U = 1$  В. Определить плотность тока  $j$  в проводе.

Компетенции ОПК-1:  
2 семестр:

1. 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.
2. Обмотка соленоида содержит два слоя, плотно прилегающих друг к другу витков провода диаметром  $d = 0,2$  мм. Определить магнитную индукцию  $B$  на оси соленоида, если по проводу идет ток  $I = 0,5$  А.
3. 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  $\varphi$  между направлением тока и вектором магнитной индукции равен  $30^\circ$ .
4. 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. По витку радиусом  $R = 10$  см течет ток  $I = 50$  А. Виток помещен в однородное магнитное поле ( $B = 0,2$  Тл). Определить момент силы  $M$ , действующей на виток, если плоскость витка составляет угол  $\varphi = 60^\circ$  с линиями индукции.
6. 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.
7. Радиус второго темного кольца Ньютона в отраженном свете  $r_2 = 0,4$  мм. Определить радиус  $R$  кривизны плосковыпуклой линзы, взятой для опыта, если она освещается монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 0,64$  мкм. [125 мм]
8. На пластину с щелью, ширина которой  $a = 0,05$  мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 0,7$  мкм. Определить угол  $\varphi$  отклонения лучей, соответствующий первому дифракционному максимуму.
9. Дифракционная решетка, освещенная нормально падающим монохроматическим светом, отклоняет спектр третьего порядка на угол  $\varphi_1 = 30^\circ$ . На какой угол  $\varphi_2$  отклоняет она спектр четвертого порядка?
10. Угол преломления луча в жидкости  $i_2 = 35^\circ$ . Определить показатель преломления  $n$  жидкости, если известно, что отраженный пучок света максимально поляризован.
11. Вычислить длину волны де Бройля  $\lambda$  для электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов  $U = 22,5$  В.
12. Вычислить длину волны де Бройля  $\lambda$ , для протона, движущегося со скоростью  $v = 0,6$  с (с - скорость света в вакууме). Оценить с помощью соотношения неопределенностей минимальную кинетическую энергию  $T_{\text{мин}}$  электрона, движущегося внутри сферической области диаметром  $d = 0,1$  нм.

Примерный перечень вопросов к зачету:  
Компетенции ОПК-1:  
1 семестр:

Механика

1. Материальная точка. Системы отсчета. Кинематика поступательного движения.

Траектория. Путь. Средняя скорость. Мгновенная скорость.

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

3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

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

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

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

7. Определение механической работы (постоянной и меняющейся) силы. Графическое представление работы.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Термодинамика

16. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

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

18. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.

19. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

20. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

21. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при расширении. Работа газа при различных процессах.

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

23. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.

24. Круговой процесс. Обратимый, необратимый процесс.

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

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

#### Электричество и постоянный ток

31. Закон Кулона. Применение закона Кулона в случае точечных заряженных тел.

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

Силловые линии.

33. Смещение (индукция) электростатического поля. Поток вектора смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной сферы.

34. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.

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

36. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.

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

38. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

39. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

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

41. Виды диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость

42. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и ее связь с

восприимчивостью.

43. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
  44. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
  45. Характеристики постоянного тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
- Сопротивление проводников
46. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила источника тока.
  47. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
  48. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
  49. Классическая теория электропроводности.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенции ОПК-1:

2 семестр:

50. Магнитное поле
51. Магнитное поле и его характеристики.
52. Напряженность магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета индукции магнитного поля бесконечного, прямого проводника с током.
53. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля). Применение закона полного тока для расчета поля бесконечно длинного соленоида. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля.
54. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.
55. Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
56. Магнитные моменты электронов и атомов. Диамагнетизм. Магнетики.
57. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость. Диа-, пара-магнетики. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.
58. Явления электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея-Ленца. Правило Ленца.
59. Самоиндукция. Индуктивность. Индуктивность бесконечно длинного соленоида. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
60. Система уравнений Максвелла. Значение теории Максвелла.

Колебания

61. Гармонические колебания и их характеристики. Кинематика гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний (механических и электрических).
62. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний пружинного и физического маятников. Период колебаний этих маятников.
63. Гармонические колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
64. Дифференциальное уравнение затухающих механических и электрических колебаний. Логарифмический декремент затухания.
65. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний и его решение. Резонансные кривые.
66. Переменный ток. Полное сопротивление цепи переменного тока. Последовательное и параллельное соединение.
67. Сложение колебаний одного направления одинаковой частоты. Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
68. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Волновой пакет. Групповая скорость. Волновая и квантовая оптика. Квантовая механика
69. Электромагнитные волны. Характеристики световых волн. Интенсивность световой волны.
70. Когерентность световых волн. Интерференция света от двух источников. Интерференционные условия для разности фаз и разности хода.
71. Методы наблюдения интерференции света (бипризма Френеля, опыт Юнга)
72. Интерференция в тонких пленках. Вывод формулы для оптической разности хода лучей в тонкой пленке.
73. Виды дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на круглом отверстии, от круглого диска, на узкой щели, на дифракционной решетке.
74. Дифракция рентгеновских лучей. Условие Вульфа-Брэггов. Применение дифракции рентгеновского излучения.
75. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Закон Малюса. Поляризация света при

двойном лучепреломлении. Дихроизм. Призма Николя. Оптическая активность вещества.

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

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

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

79. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.

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

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

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

83. Потенциальный барьер. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор.

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

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

86. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

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

#### Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 2 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Физика Специальность 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов Специализация: Электроснабжение железных дорог	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 19.05.2023 г.
Вопрос Вопрос Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. (ОПК-1)		
Вопрос 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-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 (ОПК-1)

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Последовательность в порядке возрастания радиуса

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

Задание 2 (ОПК-1)

Последовательность в порядке возрастания длительности

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

Задание 3 (ОПК-1)

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

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

Задание 4 (ОПК-1)

Указать правильный ответ

Цикл Карно:

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

Задание 5 (ОПК-1)

Последовательность в порядке возрастания длительности

Последовательность в порядке возрастания

- 1: мПа
- 2: Па
- 3: кПа
- 4: МПа

Задание 6 (ОПК-1)

Указать правильный ответ

Цикл Карно:

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

Задание 7 (ОПК-1)

Последовательность в порядке возрастания твердости материала

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

Задание 8 (ОПК-1)

Соответствие между видами колебательных систем и их периодами

Пружинный маятник

Физический маятник

Колебательный контур

Математический маятник

Задание 9 (ОПК-1)

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 10 (ОПК-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 11 (ОПК-1)

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

Задание 12 (ОПК-1)

Укажите правильный ответ

Диэлектрик отличается от проводника тем, что

1. в нем не возникает разделения зарядов в электрическом поле
2. он состоит из нейтральных молекул, а проводник из ионов
3. он не оказывает влияние на внешнее электрическое поле
4. в нем практически нет свободных электронов

Задание 13 (ОПК-1)

Указать правильный ответ

Дисперсия света - это

1. зависимость показателя преломления вещества от частоты света
2. зависимость показателя преломления от вещества
3. зависимость фазовой скорости световых волн от частоты света
4. зависимость скорости света от среды
5. нет верного ответа

Задание 14 (ОПК-1)

Указать правильный ответ

Тепловое излучение совершается

1. за счет энергии, выделяющейся при химической реакции
2. за счет внутренней энергии тела
3. за счет энергии валентных электронов
4. за счет люминесценции электронов
5. нет правильного ответа

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 формулировок вопросам (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.