

Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце:  
ФИО: Мелешко Людмила Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 27.10.2023 16:15:01  
Уникальный программный ключ:  
7f8c45cd5b3599e375ef49a1dc473b4579d2c1b1

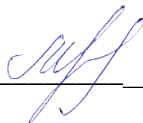
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
(ДВГУПС)

Приморский институт железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Уссурийске

(ПримИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР  
ПримИЖТ – филиала ДВГУПС в  
г. Уссурийске

  
Мелешко Л.А.

01.06.2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Физика

для специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

специализация: Грузовая и коммерческая работа

Составитель: к.т.н., доцент, Севрюк А.В., к.т.н., доцент, Ждан А.Б.

Обсуждена на предметно-методической комиссии ФВО

Протокол № 05 от 11.05.2023

Обсуждена на заседании методической комиссии ПримИЖТ

Протокол № 07 от 07.06.2023

г. Уссурийск  
2023 г.

Рабочая программа дисциплины Физика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 216

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	120	зачёты (семестр) 1
самостоятельная работа	204	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	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	18		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	4	4	4	4	8	8
В том числе инт.			26	26	26	26
Итого ауд.	64	64	48	48	112	112
Контактная работа	68	68	52	52	120	120
Сам. работа	112	112	92	92	204	204
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.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	

### 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 фундаментальные законы математики, физики; состав и структуру данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации; методы математического анализа и моделирования; основные принципы и методы математического моделирования; состав и структуру данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации; методы математического анализа.

**Уметь:**

Использовать методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; применять математические методы и модели для обоснования принятия решений; использовать методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности.

**Владеть:**

Способен объяснять сущность физических явлений, химических процессов; способен проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты; способен использовать физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях; методами разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях; математическими методами (аналитическими и численными) для решения инженерных задач с помощью математических моделей.

### 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. Роль физики в развитии техники и в становлении инженера. Предмет механики. Классическая, квантовая и релятивистская механика. Физические основы механики. Материальная точка, абсолютно твердое тело, сплошная среда. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.2	2 Кинематика материальной точки. Кинематическое описание движения. Прямолинейное движение и движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

1.3	3 Основная задача динамики. Законы динамики материальной точки и твердого тела. Масса и импульс. Современная трактовка законов Ньютона. Инерциальная система отсчета. Неинерциальные системы отсчета. Момент инерции тела относительно оси. Вращательный момент. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.4	4 Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Центр инерции. Аддитивность массы и законы сохранения центра инерции. Теорема о движении центра инерции. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.5	5 Момент силы. Уравнение моментов. Работа и энергия. Консервативные силы. Закон сохранения энергии в механике. Основы релятивистской механики. Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Работа и энергия. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.6	6 Элементы специальной теории относительности. Инвариантность уравнения движения относительно преобразований Лоренца. Преобразование импульса и энергии. Столкновение частиц. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	7 Элементы механики жидкостей и газов. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость. Методы определения вязкости. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.8	8 Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория, свойства статистических ансамблей. Макроскопические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.9	9 Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Функции распределения частиц по скоростям и координатам. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.10	10 Явления переноса в термодинамических неравно-весных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности, внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений. Равновесные состояния. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.11	11 Работа газа при изменении его объема. Внутренняя энергия идеального газа. Количество теплоты. Теплоемкость. /Лек/	1	2	ОПК-1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

1.12	12 Законы термодинамики. Элементы термодинамики открытых систем. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам и адиабатному процессу. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.13	13 Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второе начало термодинамики. Статистическое толкование энтропии. Теорема Нернста. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.14	14 Свойства газов, жидкостей и кристаллов. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние вещества. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.15	15 Физика колебаний и волн. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Кинематика гармонических колебаний. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Сложение колебаний. Модель гармонического осциллятора. Свободные, затухающие колебания. Вынужденные колебания, резонанс. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
1.16	16 Волновое движение. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна. Бегущие и стоячие волны. Уравнение волны. Длина волны, волновой вектор, фазовая скорость. Интерференция, дифракция, спектральное разложение. Энергия волны, перенос энергии волной. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>							
2.1	"Измерительные приборы и обработка результатов измерений" /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.2	"Определение ускорения свободного падения помощью обратного (математического) маятника" /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.3	"Исследование абсолютно упругого удара" /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.4	"Законы динамики вращательного движения твердого тела" /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.5	"Изучение некоторых термодинамических состояний газа" /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

2.6	"Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса" /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.7	"Изучение колебательного движения" /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
2.8	Прием отчетов по лабораторным работам /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 3. Практическое занятие</b>							
3.1	"Кинематика" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.2	"Динамика поступательного движения" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	"Законы сохранения" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.4	"Динамика вращательного движения" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.5	"МКТ. 1 начало термодинамики" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.6	"Второе начало термодинамики" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.7	"Колебательное движение. Волны" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.8	"Явления переноса" /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							
4.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	1	28	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

4.2	Отработка навыков решения задач по темам практических занятий /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.3	Выполнение и оформление расчетно-графической работы, подготовка к защите /Ср/	1	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.4	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5	0	
4.5	Подготовка к зачету /Ср/	1	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
4.6	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	1	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 5. Контроль</b>							
5.1	Зачет /Зачёт/	1	0	ОПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 6. Лекции</b>							
6.1	1 Электростатика. Заряд, дискретность заряда, закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля, принцип суперпозиции полей, поле диполя. Поток вектора напряженности, теорема Остроградского-Гаусса. Работа поля по перемещению заряда, потенциал поля. Связь напряженности и разности потенциалов. Градиент потенциала. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	1	Лекция визуализация
6.2	2 Проводники в электрическом поле. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Сегнетоэлектрики. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Электроемкость конденсатора. Энергия электростатического поля. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.5 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

6.3	3 Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	1	Лекция визуализация
6.4	4 Электрический ток в вакууме и газах. Ионизация газов. Независимый газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд. Тлеющий разряд. Искровой и дуговой разряды. Коронный разряд. Плазма и ее свойства. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	1	Лекция визуализация
6.5	5 Магнитное поле. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био – Савара – Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Магнитное поле соленоида и тороида. Теорема Гаусса. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.6	6 Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Вращение рамки с током в магнитном поле. Вихревые токи (Фуко). Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформатор. Энергия магнитного поля. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.7	7 Магнитные свойства вещества. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа – и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм и их свойства. Магнитная проницаемость. Магнитный гистерезис. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.8	8 Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	



6.9	9 Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы Изображения предметов с помощью линз. Абберации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы измерения. Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Тонкие линзы Изображения предметов с помощью линз. Абберации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы измерения. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	1	Лекция визуализация
6.10	10 Интерференция и дифракция света. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Применение интерференции света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракционная решетка. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа – Брэгга. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.11	11 Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Электронная теория дисперсии. Поглощение (абсорбция) света. Излучение Вавилова – Черенкова. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.12	12 Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света. Двойное лучепреломление. Поляризационные призмы и поляроиды. Искусственная оптическая анизотропия. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	1	Лекция визуализация
6.13	13 Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана и смещения Вина. Формула Релея – Джинса. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4 Л2.5 Л2.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

6.14	14 Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Туннельный эффект. Атом водорода в квантовой механике. Обобщенная формула Бальмера. Линейчатый спектр атома водорода. Молекулярные спектры. Квантовые числа. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
6.15	15 Элементы физики твердого тела. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход). Контакт двух металлов по зонной теории. Термоэлектрические явления и их применение. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	1	Лекция визуализация
6.16	16 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Атомное ядро. Массовое и зарядовые числа. Дефект массы и энергия связи. Ядерные силы. Модели ядер. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Ядерные реакции. Цепная реакция деления. Понятие о ядерной энергетике. Реакция синтеза атомных ядер. Элементарные частицы и их классификация. Типы взаимодействий элементарных частиц. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 7. Лабораторные работы</b>							
7.1	Лаб. работа "Определение мощности и эдс электрической лампы" /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
7.2	Лаб. работа "Определение эдс и внутреннего сопротивления солнечной батареи" /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
7.3	Лаб. работа "Зависимость электропроводности твердого тела от температуры" /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
7.4	Лаб. работа "Определение горизонтальной составляющей напряженности МП Земли" /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
7.5	Лаб. работа "Изучение явления интерференции света" /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах

7.6	Лаб. работа "Определение периода дифракционной решетки" /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
7.7	Лаб. работа " Определение фокусного расстояния и оптической силы системы линз" /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
7.8	Лаб. работа " Проверка закона Малюса" /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.6Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
<b>Раздел 8. Практические занятия</b>							
8.1	"Электростатика" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.2	"Электростатика. Конденсаторы" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.3	"Законы постоянного тока" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
8.4	"Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.5	"Магнитное поле постоянного тока" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.6	"Движение зарядов в электрическом и магнитном полях" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	2	работа в малых группах
8.7	"Электромагнетизм. Электромагнитная индукция" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
8.8	"Электромагнитные колебания" /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 9. Самостоятельная работа</b>							
9.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	2	28	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

9.2	Отработка навыков решения задач по темам практических занятий /Ср/	2	18	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
9.3	Выполнение и оформление расчетно-графической работы, подготовка к защите /Ср/	2	14	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
9.4	Подготовка к защите лабораторных работ /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
9.5	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	2	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
9.6	Подготовка к экзамену /Ср/	2	16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
<b>Раздел 10. Контроль</b>							
10.1	Экзамен /Экзамен/	2	36			0	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т.И.	Курс физики: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2007,
Л1.2	Сивухин Д.В.	Общий курс физики: Учеб. пособие для вузов. В 5 т. Т.3. Электричество	М: ФИЗМАТЛИТ, 2006,
Л1.3	Сивухин Д.В.	Общий курс физики: Учеб. пособие для вузов. В. 5т. Т. 4. Оптика.	М: ФИЗМАТЛИТ, 2006,
Л1.4	Сивухин Д.В.	Общий курс физики: Учеб. пособие для вузов. В 5 т. Т.1. Механика.	М: ФИЗМАТЛИТ, 2006,
Л1.5	Сивухин Д.В.	Общий курс физики: Учебн. пособие для вузов. В 5 т. Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика	М: ФИЗМАТЛИТ, 2006,
Л1.6	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики: Учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Академия, 2008,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Трофимова Т.И.	Сборник задач по курсу физики для втузов: Учеб. пособие	Москва: ОНИКС 21 век, 2003,
Л2.2	Буркова И.Н.	Курс общей физики: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л2.3	Иродов И.Е.	Механика. Основные законы: Учебн. пособие	М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006,
Л2.4	Иродов И.Е.	Электромагнетизм. Основные законы: Учебн. пособие	М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006,
Л2.5	Иродов И.Е.	Квантовая физика: Учебн. пособие	М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007,
Л2.6	Иродов И.Е.	Задачи по общей физике: Учебн. пособие для вузов	М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.7	Сюй А.В.	Оптика: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

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

	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,

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

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	
Э2	Электронно-библиотечная система "Книгафонд"	<a href="http://www.knigafund.ru/">http://www.knigafund.ru/</a>
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>
Э4	Электронное издательство Юрайт	<a href="http://biblio-online.ru">http://biblio-online.ru</a>
Э5	Образовательно-Издательский центр Академия	<a href="http://www.Academia-moscov.ru">http://www.Academia-moscov.ru</a>

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

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Информационно-правовое обеспечение "Гарант"

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
(ПримИЖТ) Аудитория №810 Лаборатория физики	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Pentium(R) Dual-Core CPU E6300 @ 2.80GHz/1GB/-80GB/DVD-RW/Монитор Acer V173 Мультимедиа проектор . Sanyo PLC-XU305; принтер Canon LBP 800; -установка для определения показателя преломления жидкости; оптическая скамья для постоянной дифракционной решетки; оптическая скамья с линзами; -установка для определения пробега радиоактивных частиц; оптическая скамья для проверки закона Малюса;спектрскоп. -оптическая скамья для изучения колец Ньютона;установка для изучения внешнего фотоэффекта: сахариметр;стенды
(ПримИЖТ) Аудитория № 808 - Лаборатория физики	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Доска аудиторная маркерная ; лазер с принадлежностями -2 шт.; звуковой генератор; установка «Черный ящик»; оптическая скамья с солнечной батареей, мостик Уитстона с резисторами, оборотный маятник, трифилярный подвес с принадлежностями; установки для исследования р-п. ,перехода, светозлектрических характеристик полупроводникового резистора, для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли; -установка СВЧ с принадлежностями; пружинный маятник; -маятник Обербека. Установки для: - определения отношения $C_p/ C_v$ методом адиабатного расширения; - определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости

Аудитория	Назначение	Оснащение
		<p>методом отрыва кольца;  -изучения крутильных колебаний;  -изучения зависимости сопротивления металлов и полупроводников от температуры;  - изучения теплоёмкости твёрдых тел;  - изучения соударения шаров;  -определения вязкости жидкости по методу Стокса;  -определения мощности и сопротивления ламп</p>
(ПримИЖТ) Аудитория №810 Лаборатория физики	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	<p>Программное обеспечение:  Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841)  Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276);  Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader .  Доска аудиторная; компьютер Pentium(R) Dual-Core CPU E6300 @ 2.80GHz/1GB/-80GB/DVD-RW/Монитор Acer V173  Мультимедиа проектор . Sanyo PLC-XU305; принтер Canon LBP 800;  -установка для определения показателя преломления жидкости;  оптическая скамья для постоянной дифракционной решетки;  оптическая скамья с линзами;  -установка для определения пробега радиоактивных частиц;  оптическая скамья для проверки закона Малюса;спектроскоп.  -оптическая скамья для изучения колец Ньютона;установка для изучения внешнего фотоэффекта: сахариметр;стенды</p>
(ПримИЖТ) Аудитория №810 Лаборатория физики	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	<p>Программное обеспечение:  Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841)  Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276);  Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader .  Доска аудиторная; компьютер Pentium(R) Dual-Core CPU E6300 @ 2.80GHz/1GB/-80GB/DVD-RW/Монитор Acer V173  Мультимедиа проектор . Sanyo PLC-XU305; принтер Canon LBP 800;  -установка для определения показателя преломления жидкости;  оптическая скамья для постоянной дифракционной решетки;  оптическая скамья с линзами;  -установка для определения пробега радиоактивных частиц;  оптическая скамья для проверки закона Малюса;спектроскоп.  -оптическая скамья для изучения колец Ньютона;установка для изучения внешнего фотоэффекта: сахариметр;стенды</p>
(ПримИЖТ) Аудитория №810 Лаборатория физики	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	<p>Программное обеспечение:  Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841)  Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276);  Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader .  Доска аудиторная; компьютер Pentium(R) Dual-Core CPU E6300 @ 2.80GHz/1GB/-80GB/DVD-RW/Монитор Acer V173  Мультимедиа проектор . Sanyo PLC-XU305; принтер Canon LBP 800;  -установка для определения показателя преломления жидкости;  оптическая скамья для постоянной дифракционной решетки;  оптическая скамья с линзами;  -установка для определения пробега радиоактивных частиц;  оптическая скамья для проверки закона Малюса;спектроскоп.  -оптическая скамья для изучения колец Ньютона;установка для изучения внешнего фотоэффекта: сахариметр;стенды</p>
(ПримИЖТ) Аудитория №810 Лаборатория физики	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	<p>Программное обеспечение:  Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841)  Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276);  Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader .  Доска аудиторная; компьютер Pentium(R) Dual-Core CPU E6300 @ 2.80GHz/1GB/-80GB/DVD-RW/Монитор Acer V173  Мультимедиа проектор . Sanyo PLC-XU305; принтер Canon LBP 800;  -установка для определения показателя преломления жидкости;  оптическая скамья для постоянной дифракционной решетки;</p>

Аудитория	Назначение	Оснащение
		-установка для определения пробега радиоактивных частиц; оптическая скамья для проверки закона Малюса;спектроскоп. -оптическая скамья для изучения колец Ньютона;установка для изучения внешнего фотоэффекта; сахариметр;стенды информационные

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

### Лекция

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лекционном или лабораторном занятии.

В качестве интерактивного метода применяется лекция-дискуссия, которая предполагает взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу. Это оживляет учебный процесс, активизирует познавательную деятельность аудитории и, что очень важно, позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать его в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых обучаемых. По ходу лекции-дискуссии преподаватель приводит отдельные примеры в виде ситуаций или кратко сформулированных проблем и предлагает студентам коротко обсудить, затем краткий анализ, выводы и лекция продолжается.

Данный метод позволяет преподавателю видеть, насколько эффективно слушатели используют полученные знания в ходе дискуссии. Наибольший эффект достигается при правильном подборе вопросов для дискуссии и умелом, целенаправленном управлении ею. Так же можно предложить слушателям проанализировать и обсудить конкретные ситуации, материал.

### Лабораторная/практическая работа

Методические указания по выполнению лабораторных/практических работ. Выполнение лабораторных/практических работ, подготовка отчета по лабораторной/практической работе, подготовка ответов на контрольные вопросы методической разработки. Защита лабораторной/практической работы.

В качестве интерактивного метода применяется работа в малых группах, которая дает всем студентам возможность участия в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

При организации групповой работы (желательно с нечетным количеством участников), необходимо убедиться, что учащиеся обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания. Нужно стремиться сделать свои инструкции максимально четкими и предоставлять группе достаточно времени на выполнение задания.

### Расчетно-графическая работа/индивидуальные задания

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление конспекта и плана ответов на контрольные вопросы, решение задач и подготовка к защите расчетно-графических работ.

### Подготовка к экзамену (зачету)

При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭПОС 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 рабочей программы

по дисциплине (МДК, ПП) \_\_\_\_\_ **Физика** \_\_\_\_\_

**Физика**

полное наименование дисциплины (МДК, ПП)

\_\_\_\_\_ **23.05.04 Эксплуатация железных дорог** \_\_\_\_\_

код и наименование специальности

очная, зачёт



## Формируемые компетенции: ОПК-1

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

#### 1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

#### 1.2. Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачёта

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

## Описание шкал оценивания

1.3. Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично 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 поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
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 примерных вопросов к зачёту (ОПК-1)

### 1 семестр

- 1) Механическое движение. Виды механического движения. Поступательное движение. Система отсчета. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
- 2) Ускорение. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Полное ускорение. Направление полного ускорения.
- 3) Вращательное движение. Угловая скорость. Линейная скорость. Равномерное вращательное движение. Период и частота вращения.
- 4) Угловое ускорение. Направление углового ускорения. Связь между линейными и угловыми величинами.
- 5) Масса, плотность, сила. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
- 6) Силы в механике. Сила трения. Сила тяжести. Сила упругости (закон Гука).
- 7) Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции при ускоренном поступательном движении и действующие на тело, покоящееся во вращающейся системе отсчета.
- 8) Импульс. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса.
- 9) Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии.
- 10) Удар. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар. Коэффициент восстановления.
- 11) Механическая работа. Мощность. Работа как мера изменения энергии.
- 12) Момент инерции. Момент инерции материальной точки. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
- 13) Момент силы. Плечо силы. Направление момента силы. Основной закон динамики вращательного движения.
- 14) Момент импульса. Направление момента импульса. Закон сохранения момента импульса.
- 15) Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. График. Циклическая частота, период и частота колебаний. Скорость и ускорение.
- 16) Маятники: пружинный, математический, физический. Период колебаний пружинного, математического и физического маятников.
- 17) Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. График. Логарифмический декремент затухания.
- 18) Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная частота. График зависимости амплитуды вынужденных колебаний от частоты.
- 19) Механические (упругие) волны. Уравнение плоской синусоидальной волны. Длина волны. Ультразвук, инфразвук.
- 20) Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул.
- 21) Закон Максвелла о распределении молекул газа по скоростям. График. Наиболее вероятная скорость. Средняя арифметическая скорость. Средняя квадратичная скорость.
- 22) Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия термодинамической системы. Изменение внутренней энергии.
- 23) Работа в термодинамике. Элементарная работа газа. Полная работа. Графическое представление работы. Первое начало термодинамики.
- 24) Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость. Уравнение Майера.
- 25) Температура. Температурные шкалы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Количество вещества.
- 26) Изопрцессы. Первое начало термодинамики для изопрцессов.
- 27) Адиабатный процесс. Первое начало термодинамики для адиабатного процесса. Уравнения адиабатного процесса. Показатель адиабаты.
- 28) Круговой процесс (цикл). Работа цикла. Прямые и обратные циклы. Термический коэффициент полезного действия.
- 29) Прямой цикл Карно. Работа цикла. Термический коэффициент полезного действия для цикла Карно.
- 30) Энтропия. Изменение энтропии. Цикл Карно в координатах  $T - S$ . Второе начало термодинамики.
- 31) Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Критические параметры. Сжижение газов.
- 32) Поверхностное натяжение и некоторые явления с ним связанные. Краевые углы. Смачивание и несмачивание. Капиллярные явления.

33) Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических твердых тел. Теплоемкость твердых тел.

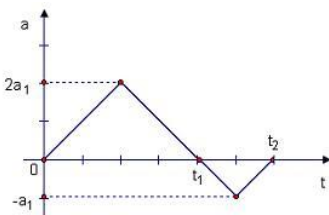
34) Явления переноса (теплопроводность, диффузия, внутреннее трение).

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

#### 3.1. Примерные задания теста (ОПК-1)

1. Прямолинейное движение точки описывается уравнением  $x = -1 + 3t^2 - 2t^3$  (в единицах СИ). Средняя скорость точки за время движения до остановки в м/с равна ...

2.

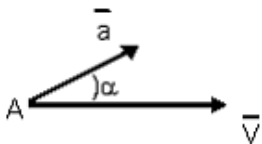


На графике показано изменение с течением времени ускорения точки на прямолинейном отрезке пути.

Начальная скорость равна нулю. Скорость точки в момент времени  $t_2$  равна ...

1.  $\frac{3}{2} a_1 t_1$    2.  $a_1 t_1$    3.  $\frac{5}{4} a_1 t_1$    4.  $\frac{3}{4} a_1 t_1$

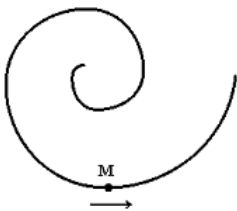
3.



В точке А траектории угол между векторами скорости и ускорения  $\alpha = 60^\circ$ , ускорение  $a = 2 \frac{M}{c^2}$ , скорость направлена горизонтально. За время  $\Delta t = 1 c$  (считать его малым приращением) приращение скорости по модулю составит ...

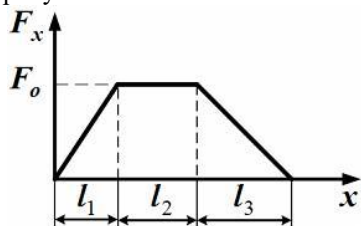
1.  $\sqrt{3} \frac{M}{c}$    2.  $2 \frac{M}{c}$    3.  $-1 \frac{M}{c}$    4.  $1 \frac{M}{c}$

4. Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения ...



1. равна нулю   2. уменьшается   3. увеличивается   4. не изменяется

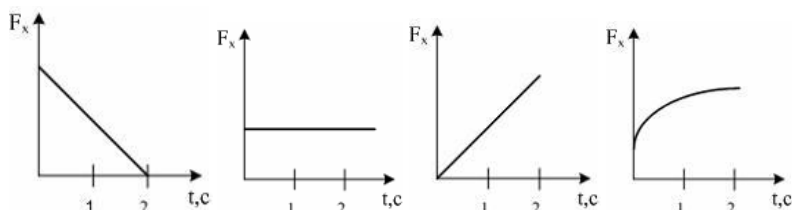
5. Тело движется вдоль оси  $x$  под действием силы, зависимость которой от координаты  $x$  представлена на рисунке:



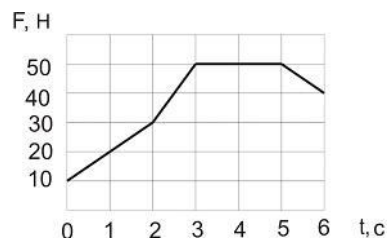
Работа силы на пути  $l = l_1 + l_2 + l_3$  определяется выражением ...

1.  $(l_1 + 2l_2 + l_3)F_0$
2.  $\frac{l_1 + 2l_2 + l_3}{2} F_0$
3.  $(l_1 + l_2 + l_3)F_0$
4.  $\frac{l_1 + l_2 + l_3}{2} F_0$

6. Зависимость импульса частицы от времени описывается законом  $\vec{p} = 2t\vec{i} + 3t^2\vec{j}$ , где  $\vec{i}$  и  $\vec{j}$  – единичные векторы координатных осей  $X$ ,  $Y$  соответственно. Зависимость горизонтальной проекции силы  $F_x$ , действующей на частицу, от времени представлена на графике ...



- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



За первые 3 секунды импульс тела изменится на ...

Ответ:

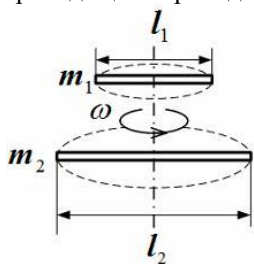
1.  $300\text{H} \cdot \text{c}$
2.  $80\text{H} \cdot \text{c}$
3.  $150\text{H} \cdot \text{c}$
4.  $50\text{H} \cdot \text{c}$

8. Тело массы  $m = 1 \text{ кг}$  поднимают по наклонной плоскости. Высота наклонной плоскости  $h = 1 \text{ м}$ , длина ее основания  $a = 2 \text{ м}$ , коэффициент трения  $k = 0,2$ . Минимальная работа, которую надо совершить, в джоулях равна ...

9. Тело массой  $m$  движется со скоростью  $v$  и ударяется о неподвижное тело такой же массы. Удар центральный и неупругий. Количество тепла, выделившееся при ударе, равно ...

1.  $Q = \frac{5}{4}mv^2$
2.  $Q = \frac{1}{4}mv^2$
3.  $Q = \frac{1}{2}mv^2$
4.  $Q = \frac{3}{4}mv^2$

10. Для того чтобы раскрутить стержень массы  $m_1$  и длины  $l_1$  (см. рисунок) вокруг вертикальной оси, проходящей перпендикулярно через его середину, до угловой скорости  $\omega$ , необходимо совершить работу  $A_1$ .



$$m_2 = \frac{m_1}{2}$$

Для того чтобы раскрутить до той же угловой скорости стержень массы  $m_2 = \frac{m_1}{2}$  и длины  $l_2 = 2l_1$  необходимо совершить работу ...

1.  $A_2 = 2A_1$     2.  $A_2 = A_1$     3.  $A_2 = 4A_1$     4.  $A_2 = \frac{1}{2}A_1$

11. Шар радиуса  $R$  и массы  $M$  вращается с угловой скоростью  $\omega$ . Работа, необходимая для увеличения скорости его вращения в 2 раза, равна...

1.  $MR^2\omega^2$     2.  $0,75MR^2\omega^2$     3.  $0,6MR^2\omega^2$     4.  $1,5MR^2\omega^2$

12. Шар и полая сфера, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости этих тел одинаковы, то ...

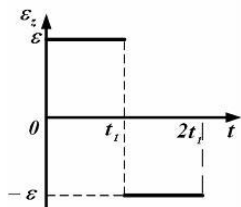
Ответ:

1. высоту подъема тел невозможно определить
2. выше поднимется полая сфера
3. выше поднимется шар
4. оба тела поднимутся на одну и ту же высоту

13. На барабан радиусом  $R = 0,5 \text{ м}$  намотан шнур, к концу которого привязан груз массой

$m = 10 \text{ кг}$ . Груз опускается с ускорением  $a = 2 \frac{M}{c^2}$ . Момент инерции барабана равен ...

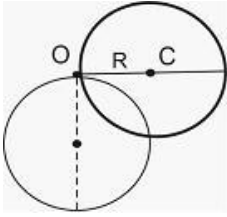
14. Твердое тело начинает вращаться вокруг оси z. Зависимость углового ускорения  $\varepsilon_z$  от времени  $t$  представлена на графике.



Соответствующая зависимость угловой скорости  $\omega_z$  от времени представлена графиком ...

1.    2.    3.    4.

15.



Тонкий обруч радиусом 1 м, способный свободно вращаться вокруг горизонтальной оси, проходящей через точку O перпендикулярно плоскости рисунка, отклонили от вертикали на угол  $\frac{\pi}{2}$  и отпустили. В начальный момент времени угловое ускорение обруча равно ...

1.  $5 \text{ с}^{-2}$     2. 10    3. 20    4. 7

3.2. Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающего на вопросы зачёта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	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 основных формул, понятий, законов и специальной литературы	Полное незнание основных формул, понятий, законов и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части законов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных формул и понятий 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.



## Оценочные материалы при формировании рабочей программы

по дисциплине (МДК, ПП) \_\_\_\_\_ Физика \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ полное наименование дисциплины (МДК, ПП) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 23.05.04 Эксплуатация железных дорог \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ код и наименование специальности \_\_\_\_\_

очная, экзамен

## Формируемые компетенции: ОПК-1

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

#### 1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

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

#### 1.2. Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания экзамена
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 объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно- программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо
Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

## Описание шкал оценивания

1.3. Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично 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 поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
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 примерных вопросов к экзамену (ОПК-1)

2 семестр

- 1) Электрический заряд, дискретность заряда, закон сохранения заряда. Закон Кулона.
- 2) Электрическое поле. Напряженность электрического поля, принцип суперпозиции полей, поле диполя.
- 3) Поток вектора напряженности, теорема Остроградского-Гаусса.
- 4) Работа поля по перемещению заряда. Потенциал электростатического поля.
- 5) Связь напряженности и разности потенциалов. Градиент потенциала. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности.
- 6) Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита.
- 7) Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Сегнетоэлектрики.
- 8) Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия электростатического поля.
- 9) Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
- 10) Электрический ток. Условия существования тока. Сила тока. Плотность тока.
- 11) Сопротивление проводников. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.
- 12) Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников.
- 13) Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
- 14) Работа электрического тока. Закон Джоуля – Ленца. Мощность тока.
- 15) Электрический ток в газах. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Плазма и ее свойства.
- 16) Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Линии индукции магнитного поля.
- 17) Закон Био-Савара-Лапласа и его следствия (индукция магнитного поля конечного проводника, бесконечного и кругового тока).
- 18) Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса.
- 19) Соленоид. Магнитное поле соленоида. Индукция магнитного поля соленоида.
- 20) Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера.
- 21) Магнитные моменты электронов и атомов. Диа – и парамагнетики. Намагниченность.
- 22) Ферромагнетики и их свойства. Магнитная проницаемость. Магнитный гистерезис.
- 23) Магнитный поток. Работа по перемещению проводника в магнитном поле.
- 24) Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
- 25) Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
- 26) Вращение рамки с током в магнитном поле.
- 27) Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида.
- 28) Взаимная индукция. Трансформатор. Коэффициент трансформации.
- 29) Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
- 30) Электромагнитные волны. Скорость распространения волны. Уравнение плоской синусоидальной волны. Вектор Умова – Пойтинга.
- 31) Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона.
- 1) Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.
- 2) Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем.
- 3) Основные фотометрические величины и их единицы измерения.
- 4) Интерференция света. Когерентные волны. Оптическая разность хода волн. Условия минимумов и максимумов интерференции.
- 5) Дифракция света. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Условия дифракционных максимумов и минимумов.
- 6) Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света.
- 7) Поляризация света. Виды поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении света. Закон Брюстера.
- 8) Двойное лучепреломление. Поляроиды и их применение.
- 9) Тепловое излучение. Излучательная способность тела и поглощательная способность абсолютно черного тела.
- 10) Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
- 11) Интегральная излучательная способность абсолютно черного тела. Закон Стефана – Больцмана.
- 12) Закон смещения Вина. График зависимости излучательной способности абсолютно черного тела от частоты (длины волны).
- 13) Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта.
- 14) Корпускулярно-волновой дуализм. Энергия и импульс фотона. Постоянная Планка.

- 15) Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
- 16) Волновая функция. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.
- 17) Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Собственные функции и собственные значения.
- 18) Атом Бора и квантовомеханическое описание водородоподобных атомов.
- 19) Линейчатый спектр атома водорода. Обобщенная формула Бальмера. Спектральный анализ. Квантовые числа. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
- 20) Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
- 21) Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
- 22) Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость полупроводников.
- 23) Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход). Контакт двух металлов по зонной теории. Термоэлектрические явления и их применение.
- 24) Атомное ядро. Изотопы. Радиоактивность. Радиоактивные излучения и их свойства.
- 25) Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества.
- 26) Ядерные реакции и их основные типы. Ядерные реакции под действием нейтронов. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. Элементарные частицы и их классификация.
- 32) Типы взаимодействий элементарных частиц.

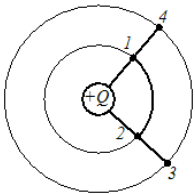
### Образец экзаменационного билета

Приморский институт железнодорожного транспорта		
ПМК: ОПД и ЕНД  «__» __ 20__ г.	<b>Экзаменационный билет №__</b> по дисциплине: «Физика» для специальности 23.05.04 - «Эксплуатация железных дорог»	«Утверждаю» Зам.директора по УР _____ / _____ «__» __ 20__ г.
1. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала поля с напряженностью. Градиент потенциала. (ОПК-1)		
2. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. (ОПК-1)		
3. Перпендикулярно плоскости кольцевого тока 10 А (радиус кольца 10 см) проходит прямой длинный провод с током 12 А. Он отстоит на 3 см от центра кольца. Найти магнитную индукцию в центре кольца и графически показать сложение векторов. (ОПК-1)		

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

#### 3.1. Примерные задания теста (ОПК-1)

1. Установите соответствие между величиной (знаком) работы сил электростатического поля, создаваемого зарядом  $+Q$ , по перемещению отрицательного заряда  $-q$  и траекторией перемещения (указаны начальная и конечная точки).



1.  $A=0$

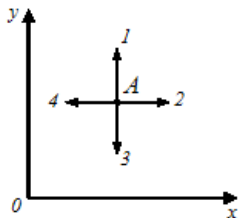
2.  $A<0$

Ответ: 1. 2 – 3  $A < 0$

2.  $A = 0$

2. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается

функцией  $\varphi = 5 + 2y^2$ . Вектор напряженности электрического поля в точке А будет иметь направление, показанное стрелкой ...



3. Установите соответствие между источником электростатического поля и формулой, позволяющей вычислить напряженность поля в некоторой точке.

1. Точечный заряд

2. Равномерно заряженная длинная нить

3. Равномерно заряженная бесконечная плоскость

$$E = \frac{\rho r}{3\epsilon_0} \quad E = \frac{\sigma}{2\epsilon\epsilon_0} \quad E = \frac{\tau}{2\pi\epsilon_0\epsilon r} \quad E = k \frac{q}{\epsilon r^2}$$

4. Для электронной поляризации диэлектриков характерно ...

Ответ:

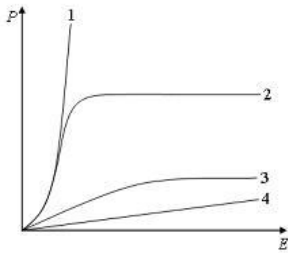
1. смещение подрешетки положительных ионов по направлению вектора напряженности внешнего электрического поля, а отрицательных – против поля

2. влияние теплового движения молекул на степень поляризации диэлектрика

3. ориентирующее действие внешнего электрического поля на собственные дипольные моменты молекул

4. возникновение у молекул индуцированного дипольного момента при помещении диэлектрика во внешнее электрическое поле

5. На рисунке представлены графики, схематически отражающие характер зависимости поляризованности  $P$  от напряженности поля  $E$ .

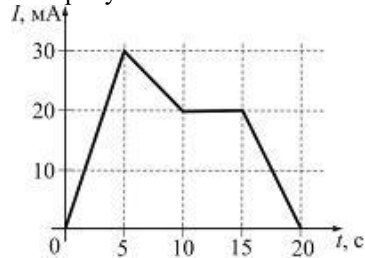


Сегнетоэлектрикам соответствует зависимость ...

Ответ:

1. 3      2. 1      3. 4      4. 2

6. На рисунке показана зависимость силы тока в электрической цепи от времени.

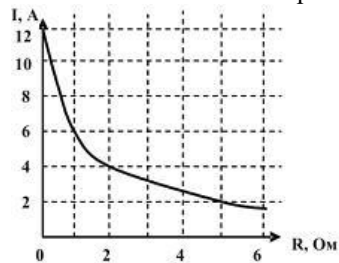


Заряд, прошедший по проводнику в интервале времени от 0 до 10 с, равен ...

Ответ:

1. 400 мКл      2. 200 мКл      3. 300 мКл      4. 150 мКл

7. К источнику тока с внутренним сопротивлением 1,0 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления.

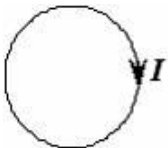


Максимальная мощность, которая выделяется в реостате, равна ...

1. 20 Вт      2. 32 Вт      3. 36 Вт      4. 27 Вт

8. Сила тока в проводящем круговом контуре индуктивностью 100 мГн изменяется с течением времени по закону

$$I = (2 + 0,3t) \text{ (в единицах СИ)}$$



Абсолютная величина ЭДС самоиндукции равна \_\_\_\_ ; при этом индукционный ток направлен ...

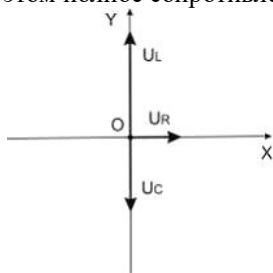
Ответ:

1. 0,03 В; против часовой стрелки      2. 0,2 В; по часовой стрелке  
3. 0,2 В; против часовой стрелки      4. 0,03 В; по часовой стрелке

9. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор соединены последовательно и подключены к источнику

переменного тока, изменяющегося по закону  $I = 0,1 \cos(3,14t)$  (А). На рисунке представлена фазовая диаграмма падений напряжений на указанных элементах. Амплитудные значения напряжений соответственно

равны: на резисторе  $U_R = 1B$ ; на катушке индуктивности  $U_L = 3B$ ; на конденсаторе  $U_C = 2B$ . При этом полное сопротивление контура равно ...

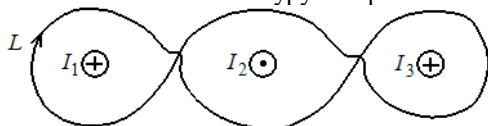


Ответ:

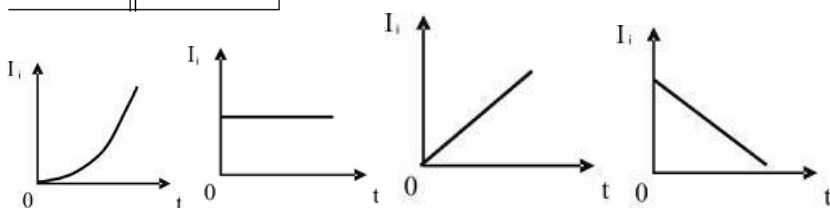
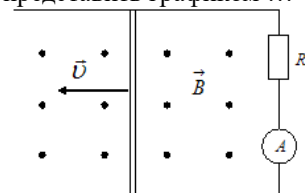
1.0,14 2. 60 Ом 3.10 Ом 4.14 Ом

10. Круглосуточно горящая в течение года лампочка мощностью  $40W$  в подъезде вашего дома при тарифе  $2 \text{ руб.}$  за  $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$  обходится в \_\_\_\_\_ рубля. Ответ округлите до целых.

11. На рисунке показаны сечения 3-х длинных параллельных проводников с токами и замкнутый контур  $L$ , для которого указано направление обхода. Если  $I_1 = I_2 = I_3 = 1A$ , то циркуляция вектора напряженности магнитного поля по контуру  $L$  равна ...



12. По параллельным металлическим проводникам, расположенным в однородном магнитном поле, с равномерно возрастающей скоростью перемещается проводящая перемычка (см. рис.). Если сопротивлением перемычки и направляющих можно пренебречь, то зависимость индукционного тока от времени можно представить графиком ...



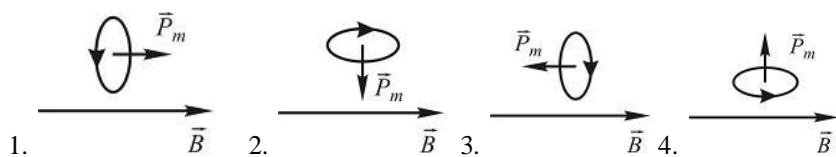
13. Вещество является однородным изотропным парамагнетиком, если магнитная восприимчивость ...

Ответ:

1. много больше единицы ( $\sim 10^3$ ), вектор намагниченности направлен в сторону, противоположную направлению вектора напряженности магнитного поля
2. много больше единицы ( $\sim 10^3$ ), вектор намагниченности направлен в ту же сторону, что и вектор напряженности внешнего магнитного поля
3. мала, вектор намагниченности направлен в ту же сторону, что и вектор напряженности внешнего магнитного поля
4. мала, вектор намагниченности направлен в сторону, противоположную направлению вектора напряженности внешнего магнитного поля



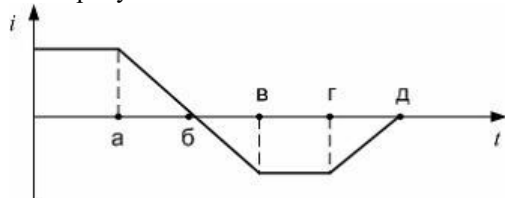
14. Магнитный момент  $\vec{P}_m$  контура с током ориентирован в однородном внешнем магнитном поле  $\vec{B}$  так, как показано на рисунках. Положение контура устойчиво и момент сил, действующих на него, равен нулю в случае ...



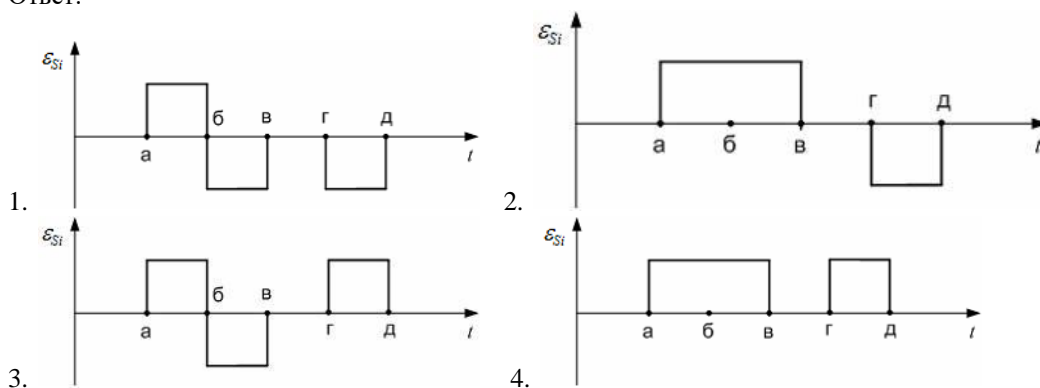
15. На рисунке изображены сечения двух прямолинейных длинных параллельных проводников с одинаково направленными токами, причем  $J_1 > J_2$ . Индукция  $\vec{B}$  результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала ...



16. На рисунке показана зависимость силы тока  $i$ , протекающего в катушке индуктивности, от времени  $t$ .



Изменение возникающей в катушке ЭДС самоиндукции  $\mathcal{E}_{Si}$  от времени правильно изображено на рисунке ...  
 Ответ:



17. Если магнитный поток сквозь катушку из 20 витков изменяется по закону  $\Phi = (2t - 3,5t^3)$  мВб, то ЭДС индукции, возникающая в катушке в момент времени  $t = 5c$ , равна ... (ответ выразите в В и округлите до целых)

18. Уравнения Максвелла являются основными законами классической макроскопической электродинамики, сформулированными на основе обобщения важнейших законов электростатики и электромагнетизма. Эти уравнения в интегральной форме имеют вид:

$$\begin{aligned}
 1) \oint_{(L)} \vec{E} d\vec{l} &= - \int_{(S)} \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S}, & 2) \oint_{(L)} \vec{H} d\vec{l} &= \int_{(S)} \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S} \\
 3) \oint_{(S)} \vec{D} d\vec{S} &= \int_{(V)} \rho dV, & 4) \oint_{(S)} \vec{B} d\vec{S} &= 0
 \end{aligned}$$

Первое уравнение Максвелла является обобщением ...

Ответ:

1. закона полного тока в среде
2. теоремы Остроградского – Гаусса для магнитного поля
3. закона электромагнитной индукции
4. теоремы Остроградского – Гаусса для электростатического поля в среде

3.2. Соответствие между балльной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, 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 – 77 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающего на вопросы экзамена

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	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 основных формул, понятий, законов и специальной литературы	Полное незнание основных формул, понятий, законов и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части законов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных формул и понятий 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.
--	---	---	---	---