

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая механика



Иванов В.И., доктор.  
физ.-мат. наук,

15.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физика**

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): PhD, Ст.препод., Куликова Г.В.

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

Протокол от 08.06.2021г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021 г. № 10

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

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

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Иванов В.И., доктор. физ.-мат. наук, профессор

---

**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 Иванов В.И., доктор. физ.-мат. наук, 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 Иванов В.И., доктор. физ.-мат. наук, 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 Иванов В.И., доктор. физ.-мат. наук, профессор

Рабочая программа дисциплины Физика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **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 р 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	4	4	4	4	8	8
В том числе инт.	10	10	8	8	18	18
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	Физические основы механики: кинематика и законы динамики материальной точки, твердого тела, жидкостей и газов, законы сохранения, основы релятивистской механики. Физика колебаний и волн: кинематика гармонических колебаний, интерференция и дифракция волн, спектральное разложение.
1.2	Молекулярная физика и термодинамика: молекулярно-кинетическая теория газов; основы термодинамики; реальные газы, жидкости и твердые тела.
1.3	Электричество и магнетизм. Электростатика. Постоянный ток. Постоянное магнитное поле. Электрические токи в металлах, вакууме, жидкостях и газах. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Контактные и термоэлектрические явления. Электромагнитные колебания и волны.
1.4	Основы оптики, атомной и ядерной физики. Элементы квантовой механики. Элементы современной физики атомов и молекул. Квантовые переходы. Элементы физики атомного ядра и 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	Дисциплина изучается в 1 и 2 семестре 1 курса
2.1.2	.
2.1.3	.
2.1.4	Дополнительные главы математики
2.1.5	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Химия.
2.2.2	Общая электротехника и электроника.
2.2.3	Теоретическая механика
2.2.4	.
2.2.5	Соппротивление материалов.
2.2.6	Материаловедение
2.2.7	.
2.2.8	Теория сварочных процессов.
2.2.9	Физико-химические основы коррозии.
2.2.10	Противокоррозийная защита.
2.2.11	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.
2.2.12	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.2.13	Электротехника и электроника
2.2.14	Теория механизмов и машин
2.2.15	Детали машин и основы конструирования
2.2.16	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.17	Основы механики подвижного состава
2.2.18	Термодинамика и теплопередача
2.2.19	Электрические машины
2.2.20	Системы и устройства электроснабжения электрифицированных железных дорог

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
<b>ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования</b>	
<b>Знать:</b>	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений и основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач; фундаментальные понятия, теории и законы физики для решения инженерных задач; теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении инженерных химических и материаловедческих задач; основы использования вычислительной техники для моделирования и решения инженерных задач;

основные законы теоретической механики для решения инженерных задач в профессиональной деятельности;  
 основные законы термодинамики и теплопередачи для решения инженерных задач в профессиональной деятельности;  
 принципы автоматического управления и регулирования на подвижном составе;  
 методы линеаризации и математического описания линейных систем;  
 особенности анализа нелинейных систем.

**Уметь:**

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

**Владеть:**

методами математического описания и моделирования физических явлений и процессов, определяющих принципы работы подвижного состава железных дороги его систем;  
 опытом использования возможностей вычислительной техники и применения программного обеспечения персонального компьютера для моделирования и решения инженерных задач;  
 основными законами и методами механики;  
 методами физико-химического анализа;  
 методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды;  
 методами термодинамического анализа теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава;  
 методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами;  
 терминологией «Теории автоматического управления»;  
 подходами к математическому описанию линейных систем;  
 основами анализа нелинейных САУ.  
 методами математического описания и моделирования физических явлений и процессов, определяющих принципы работы подвижного состава железных дороги его систем;  
 опытом использования возможностей вычислительной техники и применения программного обеспечения персонального компьютера для моделирования и решения инженерных задач;  
 основными законами и методами механики;  
 методами физико-химического анализа;  
 методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды;  
 методами термодинамического анализа теплотехнических устройств и кузовов подвижного состава;  
 методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем управления; методами чтения электрических схем систем управления исполнительными машинами;  
 терминологией «Теории автоматического управления»;  
 подходами к математическому описанию линейных систем;  
 основами анализа нелинейных САУ.

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Предмет физики. Методы физического исследования. Физика и научно-технический прогресс. Классическая, квантовая и релятивистская механика. Физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Физические основы механики: кинематика материальной точки, твердого тела. Кинематическое описание движения. Поступательное и вращательное движение. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	1	Активное слушание
1.2	Физические основы механики: динамика материальной точки, твердого тела. Основная задача динамики. Понятие состояния в классической механике. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Современная трактовка законов Ньютона. Масса и импульс. Закон и уравнение движения. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Э2	1	Активное слушание
1.3	I. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ. ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ И ВОЛН. /Лек/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Динамика вращательного движения. Момент инерции. Момент силы относительно точки и относительно оси. Момент импульса. Основное уравнение вращательного движения. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Э2 Э3	0	
1.5	Работа и мощность. Кинетическая энергия. Теорема Кенига. Теорема о кинетической энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальные поля. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии в механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Законы сохранения и симметрия пространства и времени. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца и их следствия. Интервал между событиями. Основной закон релятивистской динамики. Взаимосвязь массы и энергии. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Э3	0	
1.7	Физика колебаний и волн: кинематика гармонических колебаний. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Модель гармонического осциллятора. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Волновое движение. Плоская стационарная волна. Плоская синусоидальная волна. Уравнение волны. Интерференция и дифракция волн, спектральное разложение. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.8	II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. /Лек/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	

1.9	Статистическая физика и термодинамика: молекулярно-кинетическая теория, свойства статистических ансамблей, функции распределения частиц по скоростям и координатам. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	1	
1.10	Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Законы термодинамики, элементы термодинамики открытых систем, свойства газов, жидкостей и кристаллов. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Политропный процесс. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	III. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. /Лек/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.12	Электричество и магнетизм: постоянные и переменные электрические поля в вакууме и в веществе. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции, поле диполя. Работа поля по перемещению заряда, потенциал поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Связь напряженности и потенциала. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э2	0	
1.13	Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость среды. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Сегнетоэлектрики. Поле внутри проводника и на его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электроемкость, конденсаторы и их соединения. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Электрический ток. Сторонние силы. ЭДС источника тока. Сопротивление проводника. Правила Кирхгофа. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Закон Ома и закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Работа выхода электрона из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Разряды. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	1	дискуссия
1.15	IV. МАГНЕТИЗМ /Лек/	2	0			0	
1.16	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц. Большой адронный коллайдер. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	

1.17	Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитных полей. Циркуляция и поток вектора индукции магнитного поля. Закон полного тока и его применение к расчету магнитного поля тороида и соленоида. Работа по перемещению проводника и замкнутого контура с током в магнитном поле. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
1.18	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Индуктивность контура. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Теория Максвелла. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2 Э3	1	Дискуссия
1.19	V. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. /Лек/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.20	Электромагнитный колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Свободные затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Шкала электромагнитных волн. Уравнение электро-магнитной волны. Энергия волны. Свойства и распространение электромагнитных волн, в том числе оптического диапазона. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.21	VI. ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА. /Лек/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э2	0	
1.22	Основы оптики. Интерференция света. Опыт Юнга. Расчет интерференционной картины от двух источников. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Интерферометры Майкельсона. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракция на диске и на круглом отверстии. Приближение Фраунгофера. Дифракционная решетка. Типы поляризации света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Вращение плоскости поляризации. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3	1	Дискуссия

1.23	Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Поглощение света. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект и его законы. Фотоны. Квантовая теория Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона. Квантовая природа света. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.24	VII. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМА. /Лек/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
1.25	Атом водорода по Бору. Атом водорода в квантовой механике. Энергетические уровни. Потенциалы возбуждения и ионизации. Спектры водородоподобных атомов. Основы атомной и ядерной физики. Квантовая физика: состояние частиц в квантовой механике, дуализм волн и частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Соотношение неопределенностей, электронное строение атомов, молекул и твердых тел, теория химической связи. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.26	VIII. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. /Лек/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
1.27	Атомное ядро. Строение атомных ядер. Ядерные силы. Радиоактивные излучения. Ядерные реакции и законы сохранения. Термоядерные реакции. Вещество и поле. Фундаментальные взаимодействия. Кварки. Элементарные частицы. Физический практикум. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.2 Э1	0	
<b>Раздел 2. Практика</b>							
2.1	I. МЕХАНИКА. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. /Пр/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Кинематика поступательного движения и вращательного движения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2	0	
2.3	Динамика поступательного движения и вращательного движения. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3	0	
2.4	Гармонические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	0	
2.5	Импульс. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2 Э3	0	

2.6	II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. /Пр/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.7	Уравнение состояния идеального газа. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э2	0	
2.8	III. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. /Пр/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
2.9	Закон Кулона. Принцип суперпозиции полей. Теорема Остроградского- Гаусса. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э1	0	
2.10	Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал. Работа электростатического поля. Связь напряженности и потенциала. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э1	0	
2.11	Конденсаторы и их соединения. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Мосты. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э2	0	
2.12	Закон Био-Савара-Лапласа, закон полного тока и их применение к расчету магнитных полей проводников с током /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э2 Э3	0	
2.13	Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Ампера. Взаимодействие двух проводников. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э2	0	
2.14	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.5 Э2 Э3	0	
2.15	IV. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. /Пр/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.16	V. ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА. /Пр/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э2	0	
2.17	Интерференция света. Дифракция света. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э2 Э3	0	
2.18	Квантовая природа света. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Э2 Э3	0	
2.19	VI. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМА. /Пр/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
2.20	Теория атома водорода по Бору. Серийные закономерности. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
2.21	Элементы квантовой механики. Атом водорода в квантовой механике. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3	0	

2.22	VII. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ. /Пр/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
2.23	Строение ядра. Радиоактивность. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.2 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 3. Лабораторные</b>							
3.1	I. МЕХАНИКА. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. /Лаб/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.7 Э1 Э2	0	
3.2	Измерительные приборы и обработка результатов измерений. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.7 Э1 Э2	0	
3.3	Законы динамики поступательного движения.Центральный удар шаров.Законы динамики вращательного движения твердого тела. /Лаб/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.7 Э1	1	работа в малых группах
3.4	II. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА. /Лаб/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.7 Э1 Э2	0	
3.5	Изучение некоторых термодинамических состояний газа. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.7 Э2	1	работа в малых группах
3.6	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.2Л3.1 Л3.7 Э2	1	работа в малых группах
3.7	III. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ. /Лаб/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.8 Э1 Э2	0	
3.8	Проводники в электрическом поле. Исследование электрических полей в электронно-лучевой трубке. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.8 Э1	1	дискуссии
3.9	Определение характеристик источника постоянного тока.Измерение омических сопротивлений. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.8 Э2	1	работа в малых группах
3.10	Изучение свойств полярных диэлектриков. Сегнетоэлектрики. /Лаб/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.8 Э2 Э3	1	работа в малых группах
3.11	Исследование движения заряженных частиц в магнитном поле.Изучение магнитного поля соленоида.Исследование намагничивания ферромагнетика. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.8 Э1	1	работа в малых группах
3.12	Изучение магнитного поля. Определение вектора магнитной индукции Земли.Изучение явления электромагнитной индукции. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.3 Л3.5 Л3.8 Э2	1	работа в малых группах
3.13	IV. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. /Лаб/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.8 Э1 Э2	0	
3.14	Изучение вынужденных колебаний и явлений резонанса в последовательном колебательном контуре. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.1 Л3.3 Л3.8 Э2	1	работа в малых группах

3.15	V. ВОЛНОВАЯ И КВАНТОВАЯ ОПТИКА. /Лаб/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.16	Изучение явления интерференции света./ Определение длины волны света дифракционными методами.Изучение законов поляризации света./ Изучение явления дисперсии света. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.4 Л3.6 Э1	2	работа в малых группах
3.17	Изучение явления внешнего фотоэффекта./ Изучение законов теплового излучения. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.4 Л3.6 Э1	0	
3.18	VI. ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА. /Лаб/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.19	Полупроводниковые фотоэлементы./Полупроводниковые диоды. Зависимость электропроводности твёрдого тела от температуры.Контактная разность потенциалов между металлом и полупроводником./ Изучение свойств оптического квантового генератора. /Лаб/	2	4	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э2	1	работа в малых группах
3.20	VII. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ФИЗИКА АТОМА. /Лаб/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.21	Строение атома по Бору./Определение первого потенциала возбуждения атома криптона методом Франка и Герца. /Лаб/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1	0	
<b>Раздел 4. Сам. работа</b>							
4.1	Расчетно-графические работы (РГР). /Ср/	1	5	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Расчетно-графические работы (РГР). /Ср/	2	5	ОПК-1	Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Оформление отчётов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Оформление отчётов, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. /Ср/	2	20	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. /Ср/	1	25	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1 Э2	0	
4.6	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. /Ср/	2	25	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	0	

4.7	Изучение теоретического материала по всем разделам физики и методов физико-математического анализа, моделирования и экспериментального исследования. /Ср/	1	26	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	0	
4.8	Изучение теоретического материала по всем разделам физики и методов физико-математического анализа, моделирования и экспериментального исследования. /Ср/	2	24	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0	
4.9	Подготовка к зачёту, тренировочное компьютерное тестирование. /Ср/	1	36	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
4.10	Подготовка к экзамену, тренировочное компьютерное тестирование. /Ср/	2	18	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 5. Контроль</b>							
5.1	Зачёт /Зачёт/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Расчетно-графические работы (РГР). /РГР/	1	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.3	Расчетно-графические работы (РГР). /РГР/	2	0	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.4	Экзамен /Экзамен/	2	36	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.6 Л3.8 Э1 Э2 Э3	0	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

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

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

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: Для техн. вузов	Санкт-Петербург: Книжный мир, 2004,
Л2.2	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: учеб. пособие для вузов	Москва: Альянс, 2016,
Л2.3	Сивухин Д. В.	Общий курс физики	Москва: Физматлит, 2009, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82998">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82998</a>

<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Фалеев Д.С.	Механика, колебания и волны в упругих средах: Сб. задач по физике	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
ЛЗ.2	Фалеев Д.С.	Физика атома, ядра и твердого тела. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
ЛЗ.3	Троилин В.И.	Электричество и магнетизм: сб. задач по курсу общей физики	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
ЛЗ.4	Стариченко Г.П.	Оптика: сборник задач по общей физике: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
ЛЗ.5	Литвинова М.Н.	Электростатика. Постоянный ток: сб. задач по курсу физики	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
ЛЗ.6	Литвинова М.Н.	Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.7	Литвинова М.Н.	Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.8	Литвинова М.Н.	Физика: Электричество. Электромагнетизм: сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

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

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

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

**6.3.1 Перечень программного обеспечения**

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

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> ;
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
3431	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Электричество"	однополярный высоковольтный источник напряжения, осциллограф 2 шт, термopapa, 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
3433	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Механика и молекулярная физика»	установка для исследования твердого тела ФПТ1-8, Установка для изучения зависимости скорости звука от температуры ФПТ1-7, Установка для измерения теп-лоты парообразования ФПТ1-10, Установка для определения универсальной газовой постоянной ФПТ1 -12, Установка лабораторная «Маятник Обербека» ФМ-14, Установка лабораторная «Соударение шаров» ФМ-17, Установка лабораторная «Модуль Юнга и модуль сдвига» ФМ-19, Установка лабораторная «Маятник уни-версальный»ФМ-13, Установка лабораторная «Унифилярный подвес» ФМ-15, интерактивная доска, тематические плакаты, комплект мебели
3317	Помещения для самостоятельной работы	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная

Аудитория	Назначение	Оснащение
	обучающихся. Читальный зал НТБ	техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
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
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, проектор, тематические плакаты, ноутбук

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

### 8.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям

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

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

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

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

Выполнение лабораторных работ. В начале первого занятия подгруппы в лаборатории преподаватель знакомит студентов с лабораторными установками, измерительной аппаратурой, правилами поведения в лаборатории и правилами техники безопасности и оформляет журнал по технике безопасности, где должна быть подпись студента о прохождении инструктажа.

Во время этого занятия преподаватель организует из студентов бригады по 2-3 человека в каждой, знакомит с последовательностью выполнения лабораторных работ и правилами оформления отчета по работе. Лабораторная работа рассчитана на два часа предварительной подготовки и оформления и на два часа выполнения в лаборатории, включая допуск к работе, выполнение эксперимента и обработку его результатов, защиту лабораторной работы в форме собеседования.

Лабораторный отчет содержит цель работы, ответы на контрольные вопросы, схему установки, расчетные формулы, таблицу результатов измерений, расчеты и вывод. Для студентов, успешно справившихся с обязательным заданием, предусмотрено дополнительное задание экспериментального характера.

Защита лабораторных работ. Отчёт о проделанной лабораторной работе должен быть представлен к сдаче на следующем занятии и является необходимым, но не единственным условием защиты темы данной лабораторной работы. Защита производится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по

теоретической и практической частям выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

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

## 8.2. Методические рекомендации к практическим занятиям

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

## 8.3. Самостоятельная работа студентов

### 8.3.1. Виды самостоятельной работы студентов и их состав

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

### 8.3.2. 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.

## 8.4. Выполнение расчетно-графической работы.

При выполнении расчетно-графической работы студенту необходимо получить задание у преподавателя. Изучить соответствующую литературу.

Защита расчетно-графической работы. Отчёт о проделанной расчетно-графической работе должен быть представлен к сдаче и является необходимым условием для допуска к итоговому контролю по дисциплине. Защита производится в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.