

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.Б.Д.11 Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Естественнонаучные дисциплины		
Учебный план	23.03.01 ТПутс-2021.plx 23.03.01 Технология транспортных процессов		
Направленность (профиль)	Управление в технических системах		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	9 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	324	Часов контактной работы всего, в том числе:	79,35
в том числе:		аудиторная работа	72
аудиторные занятия	72	текущие консультации по лабораторным занятиям	3,6
самостоятельная работа	216	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием зачета с оценкой	0,25
экзамен 2 зачет с оценкой 1 контрольные		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	1
		контрольная работа	1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18	36	36
Лабораторные	18	18	18	18	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36	72	72
Контактная работа	36	36	36	36	72	72
Сам. работа	108	108	108	108	216	216
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	180	180	324	324

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины - формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения; научного мышления; целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи; навыков применения положений фундаментальной физики при решении конкретных научно-технических задач; теоретической и практической базы для успешного усвоения ими профессионально-ориентированных дисциплин.
1.2	Задачи дисциплины: освоение обучающимися знаний об основных физических явлениях и процессах, основных физических величинах и физических константах, основных физических законах и границах их применимости, фундаментальных физических экспериментах и их роли в развитии науки, назначении и принципах действия важнейших физических приборов; приобретение обучающимися умений объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты на базе законов классической и современной физики; приобретение обучающимися умений и навыков использования методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, использования методов физического моделирования для решения конкретных естественнонаучных и технических задач; приобретение обучающимися навыков эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.Б.Д
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные в общеобразовательных учреждениях. В результате обучения в общеобразовательных учреждениях у обучающихся должны быть сформированы: Знания о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач; Умения: безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач; обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы; решать физические задачи; применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни; Владение: основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой; основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Полученные знания, умения и владения могут быть использованы во всех дисциплинах, где используются основные понятия и законы физики при освоении материала дисциплины.	

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

ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;	
ОПК-3.1: Применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, анализирует результаты экспериментов	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
ОПК-1.1: Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, определяет характеристики физических и химических процессов (явлений) протекающих на объектах профессиональной деятельности	
ОПК-1.2: Знает и использует основы высшей математики, физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные физические законы и границы их применимости; назначение и принцип действия важнейших физических приборов для выявления и классифицирования физических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; способы поиска, систематизации и обобщения необходимой физической информации для анализа проблемных задач
3.2	Уметь:
3.2.1	объяснять основные природные и технические явления и эффекты на базе законов классической и современной физики; определять характеристики физического процесса (явления) характерного для объектов профессиональной деятельности и их анализа с выделением базовых элементов; систематизировать полученную информацию о объектах профессиональной деятельности, связанных с физическими явлениями; рассматривать различные варианты решения проблемных задач, связанных с физическими процессами

3.3	Владеть:
3.3.1	навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; методикой физических измерений и методами обработки и интерпретирования результатов эксперимента; методами решений уравнений, описывающих основные физические процессы на основе линейной алгебры и математического анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Механика материальной точки и абсолютно твёрдого тела.					
1.1	Кинематика. Система отсчета. Материальная точка. Путь, перемещение, радиус-вектор, скорость, ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение, связь между линейными и угловыми величинами. Равноускоренное движение. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.2	Изучение свободного падения тел /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Изучение свободного падения тел"
1.3	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Плоское и сложное движение твердого тела /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.4	Изучение поступательного движения. Машина Атвуда /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Изучение поступательного движения. Машина Атвуда"
1.5	Изучение материала лекций, решение домашних заданий. Подготовка к лабораторным работам и к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	1	12	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.6	Законы динамики. Силы. Тяготение. Первый закон Ньютона. Понятие массы и силы. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Упругие силы. Силы трения. Силы реакции. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Движение в поле тяготения Земли. Космические скорости. Законы Кеплера. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.7	Изучение динамики и кинематики вращательного движения. Маятники. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Изучение динамики и кинематики вращательного движения. Маятники"

1.8	Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторным работам и к защите отчетов по лабораторным работам /Ср/	1	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
1.9	Закон изменения и сохранения импульса. Механическая система. Импульс материальной точки и механической системы. Закон изменения и сохранения импульса. Закон движения центра масс. Реактивное движение. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4	
1.10	Проверка закона сохранения импульса /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Проверка закона сохранения импульса"
1.11	Закон изменения и сохранения энергии. Соударение тел. Работа и мощность. Закон изменения кинетической энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон изменения и сохранения полной механической энергии. Центральный удар. Абсолютно неупругий удар. Абсолютно упругий удар. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4	
1.12	Проверка закона сохранения энергии /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Проверка закона сохранения энергии"
1.13	Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	1	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.14	Закон изменения и сохранения момента импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Закон изменения и сохранения момента импульса. Движение в поле центральных сил /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.15	Проверка закона сохранения момента импульса /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Проверка закона сохранения момента импульса"
1.16	Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	1	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

1.17	Движение твердого тела. Основное уравнение вращательного движения твердого тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Вычисление момента инерции некоторых тел относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия тела при плоском движении. Работа и мощность при вращательном движении. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
1.18	Определение моментов инерции твердых тел /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Определение моментов инерции твердых тел"
1.19	Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики"
1.20	Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторным работам и к защите отчетов по лабораторным работам. Изучение теоретического материала по темам: Деформации. Механика жидкости и газа. Виды деформаций. Деформация растяжения (сжатия) и деформация сдвига. Законы Гука для деформаций растяжения (сжатия) и сдвига. Движение жидкости. Уравнение неразрывности. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течения. Критерии, характеризующие течение жидкости. Векторная диаграмма гармонического колебания. Комплексная форма представления колебаний. Сложение одинаково направленных колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Пружинный, математический и физический маятники. Затухающие колебания и их характеристики. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Понятие упругой волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Гармонические волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Фазовая скорость волны. Волновое уравнение. Плоские и сферические волны. Энергия волны. Эффект Доплера. Стоячие волны. /Ср/	1	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика					

2.1	Молекулярно-кинетическая теория и статистическая физика. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры. Распределение Больцмана и Максвелла. Явления переноса. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.2	Реальные газы. Скорость звука и адиабатическая постоянная газов. /Лаб/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Реальные газы. Скорость звука и адиабатическая постоянная газов"
2.3	Законы термодинамики. Понятие о термодинамическом методе. Термодинамические системы. Внутренняя энергия идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Работа газа в изопроцессах. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Круговые процессы (циклы). КПД цикла. Цикл Карно и его КПД. Различные формулировки второго начала термодинамики. Энтропия в термодинамике. Энтропия идеального газа. Вероятностный смысл энтропии. Третье начало термодинамики. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
2.4	Изучение материала лекций, решение контрольной работы №1. Изучение теоретического материала по темам: Фазовые переходы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярных взаимодействий. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазы и фазовые переходы. Фазовые диаграммы. Тройная точка. Подготовка к промежуточной аттестации. /Ср/	1	34	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 3. Электричество и магнетизм.					
3.1	Электростатическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применение. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

3.2	Устройство и методы работы на лабораторном комплексе «Электричество и магнетизм». Техника безопасности при работе с комплексом. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме - устройство и методы работы на лабораторном комплексе «Электричество и магнетизм». Инструктаж по технике безопасности.
3.3	Проводники в электростатическом поле. Проводник во внешнем электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника, системы проводников и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля. Электростатическое поле в диэлектриках. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации (поляризованность). Диэлектрическая проницаемость. Вектор электрического смещения. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э4	
3.4	Моделирование электростатических полей /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме " Моделирование электростатических полей "
3.5	Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	2	22	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
3.6	Постоянный электрический ток. Электрический ток и его характеристики. Условия существования постоянного электрического тока. Электродвижущая сила источника тока. Напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.7	Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора"

3.8	Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции и ее применение. Поле соленоида и тороида. Магнитный поток и теорема Гаусса. Работа перемещения проводника и рамки с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Объемная плотность энергии магнитного поля. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.9	Изучение магнитного поля соленоида /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Изучение магнитного поля соленоида"
3.10	Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	2	22	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.11	Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов. Магнетика. Намагниченность магнетика. Напряженность магнитного поля. Связь магнитной индукции, намагниченности и напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Граничные условия для векторов магнитной индукции и напряженности магнитного поля на границе раздела двух магнетиков. Диамагнетика и парамагнетика. Ферромагнетика. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
3.12	Изучение магнитного поля системы кольцевых катушек /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Изучение магнитного поля системы кольцевых катушек"
3.13	Электродинамика. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида и тороида. Взаимная индукция и взаимная индуктивность. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Полная система уравнений электродинамики. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

3.14	Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчетов по лабораторным работам. Изучение теоретического материала по темам: электромагнитные волны. Волновое уравнение для электромагнитных волн. Скорость электромагнитных волн. Связь векторов напряженности электрического и магнитного поля в электромагнитной волне. Фазовая скорость и коэффициент преломления электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитных волн. Вектор Пойтинга. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектриков. /Ср/	2	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4	
Раздел 4. Геометрическая и волновая оптика						
4.1	Геометрическая оптика. Свет как электромагнитная волна. Понятие светового луча. Закон прямолинейного распространения светового луча в однородных средах. Закон отражения и преломления света на границе раздела двух сред. Интерференция и дифракция световых волн. Явление интерференции световых волн. Когерентность. Интерференция в тонких пленках и пластинках. Явление дифракции световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.2	Опыт Юнга. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Опыт Юнга"
4.3	Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л3.1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке"
4.4	Изучение материала лекций. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчетов по лабораторным работам. Изучение теоретического материала по темам: Сферическое зеркало. Формула сферического зеркала. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске. /Ср/	2	14	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

4.5	Поляризация и дисперсия световых волн. Поляризованный и естественный свет. Виды поляризации. Полная и частичная поляризация. Получение поляризованного света при прохождении через анизотропные кристаллы. Поляризация при отражении от поверхности раздела двух сред. Закон Брюстера. Поляризаторы и анализаторы. Степень поляризации. Понятие дисперсии световых волн. Нормальная и аномальная дисперсия. Объяснение явления дисперсии в классической электронной теории. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
4.6	Изучение явления поляризации. Закон Малюса. /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Изучение явления поляризации. Закон Малюса"
4.7	Изучение материала лекций. Выполнение контрольной работы №2. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчетов по лабораторным работам. /Ср/	2	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.Л2.Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
	Раздел 5. Квантовая оптика. Элементы атомной и ядерной физики.					
5.1	Законы теплового излучения. Квантовая оптика. Абсолютно черное тело. Излучательная и поглощательная способность тела. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, формулы Релея-Джинса и Планка. Гипотеза Планка. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Эффект Комптона. Элементы квантовой механики и атомной физики. Гипотеза де Бройля. Длина волны и частота микрочастиц. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.2	Изучение атомных спектров вещества /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Работа в малых группах на лабораторном стенде по теме "Изучение атомных спектров вещества"

5.3	Изучение материала лекций, решение домашних заданий. Подготовка к лабораторной работе и к защите отчетов по лабораторным работам. Изучение теоретического материала по темам: Корпускулярные и волновые свойства микрочастиц в экспериментах. Опыты по проверке гипотезы де Бройля. Волновая функция микрочастицы и ее статистическая интерпретация. Уравнение Шредингера для волновой функции. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в потенциальной яме. Стационарные состояния водородоподобного атома. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Термоядерный синтез. Элементарные частицы и их взаимодействия. Античастицы. Мезонная теория ядерных сил. Адроны. Кварковая модель адронов. Слабое взаимодействие. Лептоны. Космические лучи. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
5.4	Промежуточная аттестация /Экзамен/	2	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

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

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Савельев И. В.	Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	http://e.lanbook.com
Л1.2	Савельев И. В.	Механика. Молекулярная физика: учебное пособие для впо	Санкт-Петербург: Лань, 2020	http://e.lanbook.com
Л1.3	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	http://e.lanbook.com

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
--	---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Першин В. К., Зольников П. П., Поленц И. В., Фишбейн Л. А., Хан Е. Б.	Физика. Электродинамика: учебно-методическое пособие по практическим, самостоятельным занятиям и выполнению контрольных работ студентами всех форм обучения по направлению подготовки бакалавров 23.03.01 "Технология транспортных процессов"	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.2	Першин В. К., Зольников П. П., Фишбейн Л. А., Хан Е. Б., Чернобородова С. В.	Физика. Механика: учебно-методическое пособие по практическим, самостоятельным занятиям и выполнению контрольных работ для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru
Л2.3	Савельев И. В.	Сборник вопросов и задач по общей физике: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	http://e.lanbook.com

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Фишбейн Л. А.	Физика: сборник описаний лабораторных работ для обучающихся по направлениям подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.2	Фишбейн Л. А., Авксентьева Е. И., Казанцева Н. В.	Физика: методические рекомендации по выполнению контрольных работ и организации самостоятельной работы обучающихся по направлениям подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2022	http://biblioserver.usurt.ru

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

Э1	http://i-exam.ru – базы тестовых материалов
Э2	http://www.fcior.ru – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов
Э3	http://nature.web.ru/ – Научная сеть
Э4	bb.usurt.ru - система электронной поддержки обучения Blackboard Learn.

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6.3.2.2	https://standartgost.ru/ - Гости и стандарты (физика)
6.3.2.3	https://ufn.ru/ru/news/physresources.html - Физические ресурсы Рунета. Электронный выпуск журнала Успехи физических наук. Физический институт им. П.Н.Лебедева РАН.
6.3.2.4	http://www.intuit.ru - ИНТУИТ – национальный открытый университет (бесплатные курсы по физике).
6.3.2.5	http://www.cplire.ru/rus/physics.html - Физика в Интернете. Институт радиохимии и электроники им. В.А.Котельникова РАН.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы

Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель
Лаборатория "Механика". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Лабораторные комплексы "Законы механики" ЛКМ-2; 4; 5; МРМ-3
Лаборатория «Электричество и магнетизм». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий по дисциплине физика.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Учебно-лабораторный комплекс "Электричество и магнетизм"
Лаборатория "Оптика и физика твердого тела". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных занятий), курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Лабораторные комплексы "Спектр излучения" ЛКК-1 Лабораторный комплекс "Опыт Франка и Герца" ЛКК-2М Лабораторные комплексы "Законы оптики" ЛКО-1М Лабораторные комплексы "Свойства вещества" ЛКТ-3 Лабораторный комплекс "Тепловое излучение" ЛКГТ-7М
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Центр тестирования - Учебная аудитория для	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью

проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонафицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Во время текущего контроля обучающимся предоставляется возможность пройти тестирование на едином портале интернет-тестирования в сфере образования (сайт i-exam.ru). Итоговое тестирование во время промежуточной аттестации обучающиеся проходят на сайте i-exam.ru.

Самостоятельная работа, связанная с выполнением контрольных работ организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольные работы направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию контрольных работ, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru)) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений