ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Рулевский А. Д.
Пользователь: rulevskiad
Дата подписания: 15.06.2024

А. Д. Рулевский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Физика
для направления 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 915

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кундикова Н. Д.
Пользователь: kundikovand
Дата подписания: 11.06.2024

Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голубев Е. В.
Пользователь: golubevev
Дата подписания: 11.06.2024

Е. В. Голубев

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

- изучение законов окружающего мира и их взаимосвязи; - овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; - формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании, развитии и/или использовании новой техники и новых технологий; - освоение основных физических теорий, позволяющих описать явлении в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; - формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; - ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий.

Краткое содержание дисциплины

Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов. Электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике. Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи. Статистическая физика и термодинамика: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние. Физический практикум.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает: основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований Умеет: применять физико-математические методы для решения прикладных задач; применять физико-математические приемы и методы для решения конкретных задач из различных областей профессиональной деятельности; применять научную аппаратуру для проведения физического эксперимента,

	определять конкретное физическое содержание в прикладных задачах Имеет практический опыт: решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Знает: способы измерения физических величин; основные способы оценки погрешности экспериментальных данных Умеет: оптимально представлять экспериментальные данные и выполнять стандартную оценку полученных результатов (графическое представление массива данных, расчет средних значений, оценка погрешности) Имеет практический опыт: представления экспериментальных результатов и оценки полученных результатов исследования (формулировать выводы на основе полученных результатов в соответствии с поставленной целью исследования)

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Химия, 1.О.11.02 Математический анализ, 1.О.25 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах, 1.О.11.01 Алгебра и геометрия, 1.О.15.01 Начертательная геометрия	1.О.11.03 Специальные главы математики, 1.О.26 Энергетические установки, 1.О.21 Электротехника и электроника, 1.О.27 Экологическая безопасность транспортных средств, 1.О.18 Детали машин и основы конструирования

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15.01 Начертательная геометрия	Знает: основы проекционного черчения, основные законы начертательной геометрии, основы построения изображений пространственных объектов Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения Имеет практический опыт: решения задач с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, построения пространственных изображений геометрических объектов
1.О.13 Химия	Знает: закономерности изменения свойств простых веществ и соединений; методы и способы синтеза неорганических веществ; сущность современных физических и физикохимических методов исследования, применяемых в химии, а также основные задачи,

	которые этими методами решаются, основы строения вещества, типы химических связей, реакционную способность и методы химической идентификации и определения веществ; основные понятия, законы и методы химии в объеме, необходимом для профессиональной деятельности Умеет: определять возможность и путь самопроизвольного протекания химических процессов, в основе которых лежат различные химические реакции, определять термодинамическую возможность протекания процесса, использовать фундаментальные понятия, законы и модели современной химии, определять реакционную способность веществ, а также применять естественнонаучные методы теоретических и экспериментальных исследований в химии в практической деятельности; проводить стехиометрические и физико-химические расчеты параметров химических реакций, лежащих в основе производственных процессов Имеет практический опыт: безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов; проведения обработки и анализа результатов экспериментальных исследований; построения графического материала по результатам проведенного эксперимента; исследования неорганических соединений и интерпретации экспериментальных результатов, работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов
1.О.11.01 Алгебра и геометрия	Знает: основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые в исследовании профессиональных проблем Умеет: использовать основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения типовых задач
1.О.11.02 Математический анализ	Знает: основные методы решения типовых задач математического анализа Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач математического анализа; использовать математический язык и математическую символику Имеет практический опыт: решения типовых задач математического анализа
1.О.25 Цифровые технологии и искусственный интеллект в наземных транспортно-технологических комплексах	Знает: характеристику современного этапа развития цифровых технологий и технологий искусственного интеллекта, возможности их применения в области проектирования, производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических комплексов: компьютерное зрение, распознавание речи,

	обработка естественных языков, генерация рекламного и медийного контента, чат боты, анализ временных рядов, рекомендательные системы; понятие технологии цифровых двойников, основные подходы к обработке экспериментальных данных и представлению результатов испытаний с использованием цифровых технологий, возможности технологий искусственного интеллекта и современных цифровых технологий для поиска, анализа и синтеза информации; базовые методы ИИ и принципы поиска, анализа и синтеза информации с применением современных цифровых технологий, место цифрового моделирования при разработке продукции, управлении производством, эксплуатацией наземных транспортно-технологических комплексов, имеет представление о PLM-системах для управления жизненным циклом продукта Умеет: применять элементы искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, использовать элементы цифровых технологий для обработки и представления экспериментальных данных, применять базовые цифровые технологии, в том числе простейшие технологии искусственного интеллекта при решении типовых задач профессиональной деятельности в области наземных транспортно-технологических комплексов, строить простые статистические модели, формулировать математически и решать типовые прикладные задачи линейного и нелинейного программирования посредством электронных таблиц Имеет практический опыт: решения простейших задач профессиональной деятельности с применением цифрового моделирования и элементов искусственного интеллекта, применения электронных таблиц, элементов технологий искусственного интеллекта для типовой обработки и представления экспериментальных данных, использования электронных таблиц для решения типовых задач оптимизации, анализа информации, в том числе статистического, в области профессиональной деятельности; элементов технологий искусственного интеллекта при решении простых задач профессиональной деятельности, решения типовых прикладных задач оптимизации (планирования производства, транспортной задачи, задачи о назначении) средствами электронных таблиц

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., 167 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	324	216	108
Аудиторные занятия:	144	96	48
Лекции (Л)	64	48	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	40	24	16
Лабораторные работы (ЛР)	40	24	16
Самостоятельная работа (СРС)	157	105,5	51,5
Подготовка к лабораторным работам	40	24	16
Подготовка к экзамену	13	9.5	3.5
Решение задач	40	24	16
Усвоение теоретического материала	64	48	16
Консультации и промежуточная аттестация	23	14,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Механика. Колебания и волны. Термодинамика и молекулярная физика.	96	48	24	24
2	Электричество и магнетизм. Электромагнитные колебания и волны. Оптика. Квантовая физика. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. Физическая картина Мира	48	16	16	16

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и определения механики. Кинематика материальной точки. Ускорение при криволинейном движении	2
2	1	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Единицы измерения, размерности и названия физических величин. Третий закон Ньютона. Сила тяжести и вес тела. Импульс материальной точки и системы материальных точек.	2
3	1	Движение точки переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс	2
4	1	Кинематика абсолютно твердого тела. Характеристики вращательного движения тела. Связь между векторами υ и ω. Плоское движение тела. Динамика тела. Движение центра масс абсолютно твердого тела при	2

		поступательном движении. Динамика вращательного движения тела. Моменты силы и импульса относительно оси	
5	1	Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии	2
6	1	Момент инерции тела. Уравнение динамики вращательного движения тела. Закон сохранения момента импульса системы тел. Работа внешних сил и кинетическая энергия тела при вращении и плоском движении	2
7	1	Механические колебания и волны. Свободные гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Маятники (пружинный, физический, оборотный, математический)	2
8	1	Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Свободные затухающие колебания	2
9	1	Вынужденные гармонические колебания. Механический резонанс. Механические (упругие) волны и их характеристики. Уравнение бегущей волны. Интерференция упругих волн. Стоячие волны.	2
10	1	Термодинамическая система и ее параметры. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основные понятия и определения. Уравнение Менделеева–Клапейрона, вириальное уравнение состояния. Барометрическая формула. Реальные газы. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия в газах. Уравнение Дюпре, Дитеричи и Ван дер Вальса. Изобары и изотермы реального газа. Изотермы Ван дер Вальса и их анализ. Критическая изотерма	2
11	1	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Закон распределения энергии молекул по степеням свободы. Закон Максвелла распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.	2
12	1	Реальные газы. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия в газах. Уравнение Дюпре, Дитеричи и Ван дер Вальса. Изобары и изотермы реального газа. Изотермы Ван дер Вальса и их анализ. Критическая изотерма	2
13	1	Явления переноса в газах. Средняя длина свободного пробега молекул. Внутреннее трение. Вязкость. Теплопроводность газов. Диффузия в газах.	2
14	1	Внутренняя энергия термодинамической системы. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Теплоемкость вещества. Уравнение Майера. Изопроцессы идеального газа. Внутренняя энергия реального газа. Критическая изотерма. Эффект Джоуля–Томпсона. Сжижение газов.	2
15	1	Адиабатный процесс. Круговые процессы (циклы). Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно.	2
16	1	Энтропия и свободная энергия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики. Формулировка теоремы Нернста и ее толкование с применением статистического определения энтропии.	2
17	1	Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.	2
18	1	Релятивистский импульс. Релятивистская механика. Полная энергия частицы. Закон сохранения импульса-энергии.	2
19	1	Электрические заряды. Закон Кулона. Электростатическое поле. Вектор напряженности поля.	2
20	1	Теорема Остроградского–Гаусса для электрического поля в вакууме. Расчет полей, создаваемых заряженными телами: плоскость, две параллельные плоскости, сфера, шар, цилиндрическая поверхность.	2
21	1	Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью электростатического поля и его потенциалом. Расчёт потенциалов различных электростатических полей.	2

22	1	Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Типы диэлектриков. Полярные и неполярные молекулы. Поляризованность. Электрическое поле в диэлектрике. Теорема Остроградского–Гаусса для электростатического поля и диэлектрике. Электрическое смещение. Сегнетоэлектрики.	2
23	1	Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Взаимная электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля.	2
24	1	Электрический ток. Условия существования тока. Природа электрического тока в металлах. Классическая электронная теория электропроводимости металлов. Недостатки теории. Электродвижущая сила. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца. Правила Кирхгофа для электрических цепей.	2
25	2	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био–Савара–Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Магнитный момент. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Эффект Холла. Сила Ампера. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Электромагнитная индукция в движущемся проводнике. Э.д.с. индукции в проводящей рамке, вращающейся в магнитном поле. Токи Фуко. Скин-эффект. Индуктивность проводящего контура. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи с постоянными L и R. Энергия магнитного поля.	2
26	2	Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетики. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики. Природа ферромагнетизма.	2
27	2	Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных электромагнитных колебаний. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Превращение энергии в колебательном контуре. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Первое уравнение Максвелла. Второе уравнение Максвелла. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.	2
28	2	Уравнение электромагнитной волны. Опыты Герца. Свойства электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова–Пойнтинга. Излучение диполя. Шкала электромагнитных волн. Основные законы оптики. Принцип Ферма. Уравнение световой волны. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Интерференция света. Условие максимума и минимума освещенности. Интерференционная картина от двух источников света. Положения максимумов и минимумов освещенности. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.	2
29	2	Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Пространственная дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Излучение Вавилова–Черенкова. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.	2
30	2	Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Закон Вина. Формула Рэлея–Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Внутренний и внешний фотоэффекты. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения. Опыты Резерфорда. Модели атома. Опыт Франка и Герца. Закономерности в спектре	2

		атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора строения атома водорода. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества.	
31	2	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Свойства волновой функции. Квантование энергии и импульса. Микрочастицы в потенциальной яме. Квантово-механическая модель атома водорода. Вырожденные состояния атома водорода. Основное и возбуденные состояния электрона в атоме водорода. Спин электрона и спиновое магнитное квантовое число. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням. Принцип запрета Паули. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Квантово-механическая модель молекулы. Спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы. Понятие о квантовой статистике. Функция распределения. Распределение электронов проводимости в металле по энергиям. Энергетические зоны в кристаллах. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость проводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы).	2
32	2	Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Фундаментальные взаимодействия. Природа ядерных сил. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. Физическая картина мира. Методология современных научно–исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Современные космологические представления. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Кинематика материальной точки	2
2	1	Динамика материальной точки. Динамика точки переменной массы.	2
3	1	Импульс. Закон сохранения импульса.	2
4	1	Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела	2
4	1	Работа, мощность, энергия. Закон сохранения механической энергии	2
5	1	Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела	2
6	1	Закон сохранения момента импульса. Работа, мощность, энергия при вращательном движении.	2
7	1	Механические гармонические колебания. Сложные колебания. Маятники	2
8	1	Затухающие и вынужденные механические колебания. Механические (упругие) волны	2
10	1	Законы идеальных газов	2
11	1	Молекулярно-кинетическая теория газов	2
12	1	Физические основы термодинамики	2
13	2	Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Работа перемещения электрических зарядов в электрическом поле. Потенциал электрического поля.	2
14	2	Электроемкость. Энергия электрического поля. Законы Ома для однородного и неоднородного участка, замкнутой цепи.	2
15	2	Закон Ампера и Био–Савара–Лапласа. Магнитное поле прямолинейного и	2

		кругового токов. Магнитный момент. Закон полного тока	
16	2	Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля.	2
17	2	Электромагнитные колебания и волны.	2
18	2	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.	2
19	2	Тепловое излучение. Фотоэффект. Давление света. Фотоны. Атом Бора.	2
20	2	Волновые свойства микрочастиц. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Вводная работа. Определение ускорения свободного падения	2
2	1	М-1. Изучение явления удара шаров	2
3	1	М-3. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
4	1	М-7. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника	2
5	1	М-8. Закон сохранения момента импульса	2
6	1	М-9. Изучение вынужденных колебаний	2
7	1	М-10. Изучение собственных колебаний струны	2
8	1	М-11. Изучение звуковых волн в воздухе	2
9	1	Э-1. Изучение электростатического поля методом моделирования	2
10	1	Э-2. Определение электроёмкости конденсатора	2
11	1	Э-3. Определение удельного сопротивления проводника	2
12	1	Э-4. Изучение температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника	2
13	2	Э-6. Определение удельного заряда электрона	2
14	2	Э-7. Изучение эффекта Холла в полупроводниках	2
15	2	Э-8. Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса	2
16	2	Э-12. Изучение электромагнитных затухающих колебаний	2
17	2	О-1. Определение радиуса кривизны линзы	2
18	2	О-2. Измерение длины световой волны	2
19	2	О-3. Измерение показателя преломления воздуха	2
20	2	О-4. Определение угла полной поляризации и проверка закона Малюса	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие по выполнению лабораторных работ / С.Ю. Гуревич, Е.В. Голубев, Е.Л. Шахин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2017. Вводная работа. Определение ускорения свободного падения (с. 15) Работа М-1. Изучение явления удара шаров (с. 18) Работа М-2. Определение скорости пули (с. 26) Работа М-3. Изучение закона	2	24

	динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека (с. 31) Работа М-4. Определение коэффициента восстановления при ударе твердых тел (с. 37) Работа М-5. Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной поверхности (с. 44) Работа М-6. Определение момента инерции маховика (с. 51) Работа М-7. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника (с. 57) Работа М-8. Закон сохранения момента импульса (с. 62) Работа М-9. Изучение вынужденных колебаний (с. 69) Работа М-10. Изучение собственных колебаний струны (с. 73) Работа М-11. Изучение звуковых волн в воздухе (с. 77) Работа М-12. Изучение затухающих колебаний (с. 81) Работа М-13. Изучение изотермического процесса реального газа (с. 85) Работа М-14. Определение коэффициента вязкости жидкости (с. 89) Работа М-15. Изучение вязкости воздуха (с. 93) Работа М-16. Определение отношения теплоемкостей воздуха (с. 98) Электричество и магнетизм: учебное пособие для выполнения лабораторных работ / А.А. Шульгинов, Ю.В. Петров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 186 с. Лабораторная работа Э-1. Изучение электростатического поля методом моделирования (с. 9) Лабораторная работа Э-2. Определение электроёмкости конденсатора с помощью интегратора тока (с. 18) Лабораторная работа Э-3. Определение удельного сопротивления проводника (с. 27) Лабораторная работа Э-4. Изучение температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника (с. 36)		
Подготовка к экзамену	1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2313 Глава I–X (с. 16–428) 2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 2 Термодинамика и молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 544 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2316 Глава I–X (с. 16–484) 3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2317 Глава I–II (с. 16–212) 4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 436 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71760 Глава I– XVII (с. 12–401) 5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 500 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91065 Глава I– V. (с. 11–123) 6. Физика для бакалавров: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – Ч. I. – 162 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000236374 §1– §70 (с. 5–159)	2	9,5
Решение задач	Чертов, А. Г. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев Глава 5. Электромагнетизм § 21. Магнитное поле постоянного тока (236). § 22. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (246). § 23. Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле (254). § 24. Закон полного тока. Магнитный поток Магнитные цепи (261) § 25 Работа перемещения проводника с током в магнитном поле Электромагнитная индукция. Индуктивность (267) .§ 26. Энергия	3	16

	магнитного поля (276). § 27. Электромагнитные колебания и волны (279) Глава 6. Оптика § 28. Геометрическая оптика (282). § 29. Фотометрия (291). § 30. Интерференция света (295). § 31. Дифракция света (305). § 32. Поляризация света (313). § 33. Оптика движущихся гел (320). Глава 7. Квантовооптические явления. Физика атома § 34. Законы теплового излучения (325). § 35. Фотоэлектрический эффект . (329). § 36. Давление света. Фотоны (333). § 37. Эффект Комптона (336). § 38. Атом водорода по теории Бора (339) § 39 Рентгеновское излучение (341) § 40. Волны де Бройля (344) Глава 8. Физика атомного ядра и элементарных частиц § 41. Строение атомных ядер Радиоактивность (348). § 42. Элементы дозиметрии ионизирующих излучений (353). § 43 Дефект массы и энергия связи атомных ядер (358). § 44. Ядерные реакции (361). Глава 9. Элементы квантовой механики § 45. Волновые свойства микрочастиц (367). § 46. Простейшие случаи движения микрочастиц (371). § 47. Строение атома (382). § 48. Спектры молекул (394).		
Усвоение теоретического материала	1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2313 Глава I–X (с. 16–428) 2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 2 Термодинамика и молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 544 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2316 Глава I–X (с. 16–484) 3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2317 Глава I–II (с. 16–212) 4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 436 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71760 Глава I– XVII (с. 12–401) 5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 500 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91065 Глава I– V. (с. 11–123) 6. Физика для бакалавров: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – Ч. I. – 162 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000236374 §1– §70 (с. 5–159)	2	48
Усвоение теоретического материала	1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2317 Глава III–X (с. 213–667) 2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 4 Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 792 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2314 Глава I–XI (с. 9–739) 3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 5 Атомная и ядерная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 784 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2315 Глава I–VII (с. 7–410) 4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 500 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91065 Глава VI– XVIII. (с. 124–416). 5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая	3	16

	оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2040 Глава I– XV. (с. 7–407) 6. Физика для бакалавров: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2013. – Ч. II. – 222 с. http://www.phys.susu.ru/lit/fizika2.pdf §1– §98 (с. 3–216)		
Подготовка к экзамену	1. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2317 Глава III–X (с. 213–667) 2. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 4 Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 792 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2314 Глава I–XI (с. 9–739) 3. Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 5 Атомная и ядерная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 784 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2315 Глава I–VII (с. 7–410) 4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 500 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91065 Глава VI– XVIII. (с. 124–416). 5. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2040 Глава I– XV. (с. 7–407) 6. Физика для бакалавров: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – Ч. II. – 222 с. http://www.phys.susu.ru/lit/fizika2.pdf §1– §98 (с. 3–216)	3	3,5
Подготовка к лабораторным работам	Электричество и магнетизм: учебное пособие для выполнения лабораторных работ / А.А. Шульгинов, Ю.В. Петров. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 186 с. Лабораторная работа Э-6. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона (с. 52) Лабораторная работа Э-7. Изучение эффекта Холла в полупроводниках (с. 62) Лабораторная работа Э-8. Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса (с. 71) Лабораторная работа Э-9. Построение кривой намагничивания ферромагнетика методом Столетова (с. 84) Лабораторная работа Э-10. Изучение зависимости магнитной проницаемости ферромагнетика от напряжённости магнитного поля (с. 90) Лабораторная работа Э-11. Определение температуры Кюри и магнитного момента кристаллической ячейки ферримагнетика (с. 96) Лабораторная работа Э-12. Изучение электромагнитных затухающих колебаний (с. 107) Лабораторная работа Э-13. Исследование явления резонанса в электрических цепях переменного тока (с. 119) Лабораторная работа Э-14. Изучение вынужденных электрических колебаний в контуре, содержащем катушку индуктивности с ферромагнитным сердечником (с. 130) Лабораторная работа Э-15. Изучение свойств сегнетоэлектриков в переменном электрическом поле (с. 136) Лабораторная работа Э-16. Изучение электронно-дырочного перехода в полупроводниках (с. 149) Лабораторная работа Э-17. Туннельный эффект в вырожденном p-n переходе (с. 159) Оптика и ядерная физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ / А.М. Герасимов, В.Ф. Подзерко, В.А. Старухин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 81 с. Работа № 1.	3	16

	Определение радиуса кривизны линзы (с. 3) Работа № 2. Измерение длины световой волны (с. 9) Работа № 3. Измерение показателя преломления воздуха (с. 14) Работа № 4. Определение угла полной поляризации и проверка закона Малюса (с. 20) Работа № 5. Изучение дифракции Фраунгофера (с. 28) Работа № 6. Определение поглощательной способности вольфрама (с. 35) Работа № 7. Исследование спектра испускания твердых тел (с. 41) Работа № 8. Определение спектральной характеристики фотоэлемента и работы выхода электрона (с. 44) Работа № 9. Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников и определение энергии активации проводимости (с. 49) Работа № 10. Изучение α-распада (с. 54) Работа № 11. Измерение верхней границы энергии бета-спектра (с. 60) Работа № 12. Измерение температуры и степени черноты тела методом спектральных отношений (с. 69) Работа № 13. Исследование внешнего фотоэффекта (с. 74)		
Решение задач	Чертов, А. Г. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев Глава 1. Физические основы механики § 1. Кинематика (5). § 2. Динамика материальной точки в тела, движущегося поступательно (18). § 3. Динамика вращательного движения (39). § 4. Силы в механике 157). § 5. Релятивистская механика (71). § Механические колебания (80). § 7. Волны в упругой среде. Акустика (96). Глава 2. Молекулярная физика и термодинамика § 8. Законы идеальных газов (109). § 9. Молекулярно-кинетическая теория газов (113). § 10. Элементы статистической физики (118). § 11. Физические основы термодинамики (131). § 12. Реальные газы. Жидкости (146). Глава 3. Электростатика § 13. Закон Кулона. Взаимодействие заряженных тел (160). § 14. Напряженность электрического поля. Электрическое смешение (167). § 15. Потенциал. Энергия системы электрических зарядов Работа по перемещению заряда в поле (182). § 16. Электрический диполь (201). § 17. Электроемкость. Конденсаторы (208). § 18. Энергия заряженного проводника. Энергия электрического поля (213). Глава 4. Постоянный ток § 19. Основные законы постоянного тока (220). § 20. Ток в металлах, жидкостях и газах (230).	2	24

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	2	Проме-жуточная аттестация	Экзамен (2 семестр)	-	40	Устный экзамен проводится по билетам в форме беседы. В билете один теоретический вопрос и три задачи, альтернативный вариант - два теоретических вопроса, одна	экзамен

						задача и два дополнительных вопроса на собеседовании. Теоретические вопросы. Ответ на теоретический вопрос должен удовлетворять следующим требованиям: • полно раскрыто содержание материала; • материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; • продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; • точно используется терминология; • показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; • продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, • сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; • ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; • продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; • продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; Каждый ответ на теоретический вопрос оценивается от 0 до 10 баллов следующим образом: 1. Ответ на вопрос удовлетворяет перечисленным требованиям с незначительными замечаниями – 10 баллов 2. Ответ на вопрос содержит одно существенное замечание (не удовлетворяет одному из требований) – 5 баллов 3. Ответ на вопрос содержит два и более существенных замечаний (не удовлетворяет двум из перечисленных требований) или ответа на вопрос нет – 0 баллов Решение задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 10 баллов следующим образом: 4–10 баллов – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения	

						задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, физически обоснованная, решение доведено до ответа. От максимальной оценки вычитаются: 2 балла, если нет необходимого рисунка; 2 балла, если нет необходимых пояснений; 2 балла за каждую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения; 2 балла, если ответ не получен. 0–4 балла – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме. Неверно выбран метод решения или изложено менее 20 % полного решения. К минимальной оценке 0 баллов добавляется: 2 балла за необходимый правильный рисунок; 2 балла за правильный закон, с помощью которого можно решить задачу. Дополнительные вопросы по материалу курса. Каждый ответ оценивается от 0 до 5 баллов следующим образом: 3–5 баллов за правильный ответ (могут быть незначительные замечания); 0–2 если ответ на вопрос содержит одно существенное замечание; 0 – ответа на вопрос нет или ответ содержит более двух существенных замечаний.	
2	2	Бонус	Бонус	-	15	Баллы начисляются за личное призовое место на олимпиаде, диплом конференции или конкурса по дисциплине «физика» (международный уровень - 15 баллов, для российского уровня - 10 баллов, для уровня университета - 5 баллов), участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, публикации по тематике дисциплины (1 балл за каждое мероприятие).	экзамен
3	2	Текущий контроль	Решение задач: кинематика материальной точки	0,2	1	Предлагается для решения 1 задача. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	экзамен
4	2	Текущий контроль	Решение задач: динамика материальной точки	0,2	1	Предлагается для решения 1 задача. Правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	экзамен
5	2	Текущий контроль	Решение задач: законы сохранения	0,2	1	Предлагается для решения 1 задача. Каждая правильно решенная задача	экзамен

			импульса и энергии			оценивается в 1 балл.	
6	2	Текущий контроль	Решение задач: кинематика вращательного движения	0,2	1	Предлагается для решения 1 задача. Каждая решенная задача оценивается в 1 балл.	экзамен
7	2	Текущий контроль	Решение задач: динамика вращательного движения АТТ	0,2	1	Предлагается для решения 1 задача. Правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	экзамен
8	2	Текущий контроль	Решение задач: закон сохранения момента импульса	0,2	1	Предлагается для решения 1 задача. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	экзамен
9	2	Текущий контроль	Решение задач: механические колебания и волны	0,2	1	Предлагается для решения 1 задача. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	экзамен
10	2	Текущий контроль	Решение задач: электростатическое поле (напряженность, т. Гаусса-Остроградского, потенциал, закон Ома)	0,2	3	Предлагается для решения 3 задачи. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.	экзамен
11	2	Текущий контроль	Лабораторные работы: Механика и Электричество	0,2	6	Предлагается для выполнения 12 лабораторных работ. Факт выполнения работы подтверждается подписью преподавателя рядом с таблицей экспериментальных данных. Оценивается каждый отчет по лабораторной работе: 0,5 балла – работа выполнена, отчет оформлен без замечаний (или с незначительными замечаниями) – содержит правильные результаты обработки экспериментальных данных и вывод. 0,25 балла – работа выполнена, отчет содержит замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.). 0 баллов – работа не выполнена.	экзамен
12	2	Текущий контроль	Итог выполнения учебного плана (Семестр 2)	0,2	44	При условии, что приняты все домашние задачи (10 задач) и отчеты по лабораторным работам (12 отчетов) студент получает 44 балла.	экзамен
13	2	Текущий контроль	Контрольная работа (семестр 2)	0,4	40	Предлагается 4 задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 10 баллов следующим образом: 4–10 баллов – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения	экзамен

						последовательная и математически грамотная, физически обоснованная, решение доведено до ответа. От максимальной оценки вычитаются: 2 балла, если нет необходимого рисунка; 2 балла, если нет необходимых пояснений; 2 балла за каждую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения; 2 балла, если ответ не получен. 0–4 балла – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме. Неверно выбран метод решения или изложено менее 20 % полного решения. К минимальной оценке 0 баллов добавляется: 2 балла за необходимый правильный рисунок; 2 балла за правильный закон, с помощью которого можно решить задачу.	
14	3	Проме-жуточная аттестация	Экзамен (3 семестр)	-	40	Устный экзамен проводится по билетам в форме беседы. Теоретические вопросы. В билете один теоретический вопрос и три задачи, альтернативный вариант - два теоретических вопроса, одна задача и два дополнительных вопроса на собеседовании. Ответ на теоретический вопрос должен удовлетворять следующим требованиям: • полно раскрыто содержание материала; • материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; • продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; • точно используется терминология; • показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; • продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, • сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; • ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; • продемонстрирована способность творчески применять знание теории	экзамен

						к решению профессиональных задач; • продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; Каждый ответ на теоретический вопрос оценивается от 0 до 10 баллов следующим образом: 1. Ответ на вопрос удовлетворяет перечисленным требованиям с незначительными замечаниями – 10 баллов 2. Ответ на вопрос содержит одно существенное замечание (не удовлетворяет одному из требований) – 5 баллов 3. Ответ на вопрос содержит два и более существенных замечаний (не удовлетворяет двум из перечисленных требований) или ответа на вопрос нет – 0 баллов Решение задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 10 баллов следующим образом: 4–10 баллов – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, физически обоснованная, решение доведено до ответа. От максимальной оценки вычитаются: 2 балла, если нет необходимого рисунка; 2 балла, если нет необходимых пояснений; 2 балла за каждую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения; 2 балла, если ответ не получен. 0–4 балла – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме. Неверно выбран метод решения или изложено менее 20 % полного решения. К минимальной оценке 0 баллов добавляется: 2 балла за необходимый правильный рисунок; 2 балла за правильный закон, с помощью которого можно решить задачу. Дополнительные вопросы по материалу курса. Каждый ответ оценивается от 0 до 5 баллов	

						следующим образом: 5 баллов, если получен правильный ответ; 4 балла, если ответ имеет незначительное замечание; 3 балла, если ответ на вопрос содержит одно существенное замечание; 2 балла, если ответ на вопрос содержит два существенных замечания; 1 балл, если ответ на вопрос ответ содержит более двух существенных замечаний; 0 – ответа на вопрос нет.	
15	3	Бонус	Бонус	-	15	Баллы начисляются за личное призовое место на олимпиаде, диплом конференции или конкурса по дисциплине «физика» (международный уровень - 15 баллов, для российского уровня - 10 баллов, для уровня университета - 5 баллов), участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, публикации по тематике дисциплины (1 балл за каждое мероприятие).	экзамен
16	3	Текущий контроль	Решение задач: закон Био-Савара-Лапласа	0,2	1	Предлагается для решения 2 задачи. Каждая правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
17	3	Текущий контроль	Решение задач: сила Лоренца и сила Ампера	0,2	1	Предлагается для решения 2 задачи. Каждая правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
18	3	Текущий контроль	Решение задач: закон электромагнитной индукции	0,2	1	Предлагается для решения 2 задачи. Каждая правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
19	3	Текущий контроль	Решение задач: электромагнитные колебания	0,2	1,5	Предлагается для решения 3 задачи. Каждая правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
20	3	Текущий контроль	Решение задач: геометрическая оптика	0,2	1	Предлагается для решения 2 задачи. Каждая правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
21	3	Текущий контроль	Решение задач: интерференция света	0,2	1,5	Предлагается для решения 3 задачи. Каждая правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
22	3	Текущий контроль	Решение задач: дифракция	0,2	2	Предлагается для решения 4 задачи. Каждая правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
23	3	Текущий контроль	Решение задач: поляризация	0,2	0,5	Предлагается для решения 1 задача. Правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
24	3	Текущий контроль	Решение задач: тепловое излучение, квантовая оптика и атомная физика	0,2	3,5	Предлагается для решения 7 задач. Каждая правильно решенная задача оценивается в 0,5 балла.	экзамен
25	3	Текущий контроль	Лабораторные работы:	0,2	4	Предлагается для выполнения 8 лабораторных работ. Факт	экзамен

			Электричество и Оптика			выполнения работы подтверждается подписью преподавателя рядом с таблицей экспериментальных данных. Оценивается каждый отчет по лабораторной работе: 0,5 балла – работа выполнена, отчет оформлен без замечаний (или с незначительными замечаниями) – содержит правильные результаты обработки экспериментальных данных и вывод. 0,25 балла – работа выполнена, отчет содержит замечания (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.). 0 баллов – работа не выполнена.	
26	3	Текущий контроль	Итог выполнения учебного плана (Семестр 3)	0,2	43	При условии, что приняты все домашние задачи (26 задач) и отчеты по лабораторным работам (8 отчетов) студент получает 43 балла.	экзамен
27	3	Текущий контроль	Контрольная работа (семестр 3)	0,4	40	Предлагается 4 задачи. Каждая задача оценивается от 0 до 10 баллов следующим образом: 4–10 баллов – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, физически обоснованная, решение доведено до ответа. От максимальной оценки вычитаются: 2 балла, если нет необходимого рисунка; 2 балла, если нет необходимых пояснений; 2 балла за каждую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения; 2 балла, если ответ не получен. 0–4 балла – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме. Неверно выбран метод решения или изложено менее 20 % полного решения. К минимальной оценке 0 баллов добавляется: 2 балла за необходимый правильный рисунок; 2 балла за правильный закон, с помощью которого можно решить задачу.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Устный экзамен проводится по билетам в форме беседы. Прохождение контрольных мероприятий промежуточной аттестации обязательно.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Устный экзамен проводится по билетам в форме беседы. Прохождение контрольных мероприятий промежуточной аттестации обязательно.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
ОПК-1	Знает: основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ОПК-1	Умеет: применять физико-математические методы для решения прикладных задач; применять физико-математические приемы и методы для решения конкретных задач из различных областей профессиональной деятельности; применять научную аппаратуру для проведения физического эксперимента, определять конкретное физическое содержание в прикладных задачах	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ОПК-3	Знает: способы измерения физических величин; основные	+	+										+	+	+	+										+	+	+

	способы оценки погрешности экспериментальных данных																										
ОПК-3	Умеет: оптимально представлять экспериментальные данные и выполнять стандартную оценку полученных результатов (графическое представление массива данных, расчет средних значений, оценка погрешности)	+	+									+	+	+	+									+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: представления экспериментальных результатов и оценки полученных результатов исследования (формулировать выводы на основе полученных результатов в соответствии с поставленной целью исследования)	+	+									+	+	+	+									+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика Учеб. пособ. для втузов : В 3 т. И. В. Савельев. - 2-е изд., перераб. - М.: Наука, 1982. - 496 с. ил.
2. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Текст] учеб. пособие для вузов И. Е. Иродов. - 13-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 416 с. ил.
3. Гуревич, С. Ю. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] учеб. пособие по выполнению лаб. работ С. Ю. Гуревич, Е. В. Голубев, Е. Л. Шахин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. электроника ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 109, [1] с. ил. электрон. версия
4. Шульгинов, А. А. Электричество и магнетизм Текст учеб. пособие для выполнения лаб. работ А. А. Шульгинов, Ю. В. Петров, Д. Г. Кожевников ; под ред. А. А. Шульгинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 131, [1] с. ил. электрон. версия

5. Чертов, А. Г. Задачник по физике [Текст] учеб. пособие для втузов А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2005. - 640 с.

б) дополнительная литература:

1. Гуревич, С. Ю. Физика для бакалавров Текст Ч. 2 учеб. пособие для самостоят. работы студентов С. Ю. Гуревич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 220, [1] с. ил.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 3 Электричество учеб. пособие для вузов Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1983. - 688 с. ил.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 4 Оптика для физ. спец. вузов Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1985. - 751 с. ил.
4. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 5 Атомная и ядерная физика, Ч. 2 : Ядерная физика учеб. пособие для физ. спец. вузов в 5 т. Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1989. - 415 с. ил.
5. Сивухин, Д. В. Общий курс физики Т. 1 Механика Учеб. пособие для физ. специальностей вузов Д. В. Сивухин. - 5-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2006. - 560 с. ил.
6. Сивухин, Д. В. Общий курс физики Т. 2 Термодинамика и молекулярнаяя физика Учеб. пособие для физ. спец. вузов: В 5 т. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1990. - 591 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Математика. Механика. Физика"
2. Физика. 18. реферативный журнал
3. Успехи физических наук, науч. журн.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.II – 192 с.
http://www.phys.susu.ru/lit/fizika2.pdf
2. Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.1 – 125 с.
http://www.phys.susu.ru/lit/fizika1.pdf
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000236374
3. Гуревич С.Ю., Голубев Е.В., Шахин Е.Л. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие для 1 курса по выполнению лаб. работ. – Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. – 103 с.
http://phys.susu.ru/lit/mec2013.pdf
4. Голубев Е.В., Шахин Е.Л. Механика. Основы молекулярной физики: задания для программированного контроля знаний на лабораторных занятиях. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 63 с.

5. Шульгинов А.А., Мишина Л.А., Петров Ю.В. Электричество и магнетизм: тесты к лабораторному практикуму. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 53 с.
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000428047
6. Шульгинов А.А., Петров Ю.В., Кожевников Д.Г. Электричество и магнетизм: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 132 с.
http://phys.susu.ru/lit/EM2011.pdf
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000461794
7. Андрианов Б.А., Подзерко В.Ф., Соболевский А.С. Оптика и ядерная физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2013. – 82 с.
http://phys.susu.ru/lit/op2013.pdf
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000520021

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.II – 192 с.
http://www.phys.susu.ru/lit/fizika2.pdf
2. Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.1 – 125 с.
http://www.phys.susu.ru/lit/fizika1.pdf
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000236374
3. Гуревич С.Ю., Голубев Е.В., Шахин Е.Л. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие для 1 курса по выполнению лаб. работ. – Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. – 103 с.
http://phys.susu.ru/lit/mec2013.pdf
4. Голубев Е.В., Шахин Е.Л. Механика. Основы молекулярной физики: задания для программированного контроля знаний на лабораторных занятиях. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 63 с.
5. Шульгинов А.А., Мишина Л.А., Петров Ю.В. Электричество и магнетизм: тесты к лабораторному практикуму. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 53 с.
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000428047
6. Шульгинов А.А., Петров Ю.В., Кожевников Д.Г. Электричество и магнетизм: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 132 с.
http://phys.susu.ru/lit/EM2011.pdf
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000461794
7. Андрианов Б.А., Подзерко В.Ф., Соболевский А.С. Оптика и ядерная физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2013. – 82 с.
http://phys.susu.ru/lit/op2013.pdf
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000520021

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 436 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71760 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 500 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91065 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2040 — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2313 — Загл. с экрана.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 2 Термодинамика и молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 544 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2316 — Загл. с экрана.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2317 — Загл. с экрана.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 4 Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 792 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2314 — Загл. с экрана.
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 5 Атомная и ядерная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 784 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2315 — Загл. с экрана.
9	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 431 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66335 — Загл. с экрана.
10	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.1 – 125 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000236374
11	Методические	Электронный	Шульгинов А.А., Петров Ю.В., Кожевников Д.Г. Электричество и

	пособия для самостоятельной работы студента	каталог ЮУрГУ	магнетизм: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 132 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000461794
12	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Андрианов Б.А., Подзерко В.Ф., Соболевский А.С. Оптика и ядерная физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2013. – 82 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000520021
13	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Шульгинов А.А., Мишина Л.А., Петров Ю.В. Электричество и магнетизм: тесты к лабораторному практикуму. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 53 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000428047

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	204 (3г)	Видеофильмы: 1. Явление инерции; 2. Инертность тел; 3. Реактивное движение; 4. Архимедова сила; 5. Закон Архимеда; 6. Двигатель внутреннего сгорания; 7. Относительность движения; 8. Фонтан в пустоте; 9. Слипание твёрдых тел; 10. Кипение при пониженном давлении; 11. Поплавок Декарта; 12. Тепловое расширение тел; 13. Воздушное огниво; 14. Атмосферное давление; 15. Магдебургские полушария; 16. Условия плавания тел; 17. Опыт Штерна; 18. Свободные и затухающие колебания; 19. Механические вынужденные колебания; 20. Резонанс; 21. Поле одноимённых зарядов; 22. Поле разноимённых зарядов; 23. Поле точечного заряда; 24. Взаимодействие диэлектрика с заряженной палочкой; 25. Взаимодействие проводника с заряженной палочкой; 26. Диэлектрики в электрическом поле; 27. Проводники в электрическом поле; 28. Разряд конденсатора большой ёмкости; 29. Распределение заряда по поверхности проводника; 30. Электрический ветер; 31. Ферромагнетики в магнитном поле; 32. Диа- и парамагнетики в магнитном поле; 33. Правило Ленца; 34. Ёмкость в цепи переменного тока; 35. Индуктивность в цепи переменного тока; 36. Индукционный ток в кольце; 37. Индукционный ток; 38. Применение индукционного тока; 39. Применение токов Фуко; 40. Резонанс в цепи переменного тока; 41. Самоиндукция; 42. Спидометр; 43. Электромагнитная индукция; 44. Электросварка; 45. Электромагнитные колебания; 46. Интерференция; 47. Интерференция в тонких плёнках; 48. Электромагнитные волны в двухпроводной линии; 49. Стоячие электромагнитные волны; 50. Колебания в природе и технике; 51. Дифракция; 52. Глаз; 53. Диафрагма; 54. Закон отражения света; 55. Закон преломления света; 56. Красная граница фотоэффекта; 57. Полное внутреннее отражение; 58. Полное отражение в трёхгранной призме; 59. Распределение энергии в спектре лампы накаливания; 60. Тень и полутень; 61. Фокальная плоскость; 62. Фокус и фокусное расстояние; 63. Фотоэффект; 64. Явление обратимости светового луча.

Лекции	204 (3г)	Комплект электронных слайдов по разделам 1–8
Лабораторные занятия	339 (3)	Лабораторный практикум "Электричество и магнетизм"
Лабораторные занятия	350 (3)	Лабораторный практикум "Механика и термодинамика"
Лекции	204 (3г)	Демонстрационные установки: 1. кресло Жуковского; 2. продольные и поперечные волны; 3. биения; 4. распределение заряда по поверхности проводника; 5. электрическое поле конденсатора; 6. электрический ветер; 6. сила Ампера; 7. индукционный ток; 8. «послушная» катушка; 9. экстраток при замыкании и размыкании цепи; 10. свойства электромагнитных волн; 11. опыты Столетова.
Лабораторные занятия	348 (3)	Лабораторный практикум "Оптика и ядерная физика"