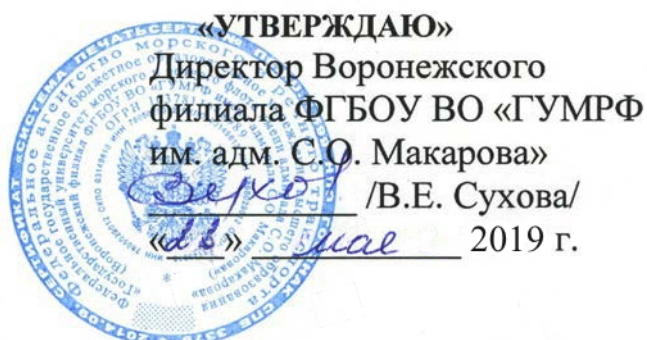




Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**

Воронежский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.Б.10 «Физика»

Уровень образования:	Высшее образование – бакалавриат	
Направление подготовки:	09.03.02 Информационные системы и технологии	
Язык обучения:	Русский	
Кафедра:	Математики, информационных систем и технологий	
Форма обучения:	Очная	Заочная
Курс:	1, 2	1, 2
Составитель:	Кустов А.И.	

ВОРОНЕЖ 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1 Цели и задачи учебной дисциплины	3
1.2 Место учебной дисциплины в структуре ООП	3
1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения ОПОП.....	3
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ	4
2.1 Объем дисциплины.....	4
2.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	12
6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	27

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в изучении физических явлений и законов физики, границ их применимости, применении законов в важнейших практических приложениях, ознакомлении с основными физическими величинами, с их определением, смыслом, способами и единицами их измерения; а также в представлении фундаментальных физических опытов и их роли в развитии науки.

Задачи дисциплины:

- изучение законов окружающего мира в 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 инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части дисциплин. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные в рамках освоения общеобразовательной школьной программы.

Данная дисциплина необходима для изучения следующих предметов: Телекоммуникационные технологии, Базовые информационные процессы и технологии.

1.3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине в рамках планируемых результатов освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Знать: фундаментальные научно-исследовательские работы в области; основные термины и понятия системного анализа; методы исследования систем и построения моделей; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов. Уметь: проводить научные исследования, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и

	исследования	экспериментального исследования, оценивать параметры моделей; содержательно интерпретировать результаты моделирования социально-экономических процессов и систем; анализировать их качество и иметь навыки их корректировки для получения удовлетворительных результатов. Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской работы; способностью самостоятельно формулировать результаты своей научно-исследовательской работы; опытом проведения системного исследования от этапа постановки задачи и выдвижения гипотез, до анализа результатов и оформления выводов; навыками организации сложных экспертиз и выбора решений; навыками применения инструментов математического моделирования.
--	--------------	---

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 252 часа / 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего, Часов /ЗЕ		Курсы			
			Очная форма, Часов /ЗЕ		Заочная форма, Часов /ЗЕ	
	Очная форма	Заочная форма	1	2	1	2
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	126/3,5	42/1,2	54/1,5	72/2	14/0,4	28/0,78
Учебные занятия лекционного типа (УЗЛТ)	54/1,5	16/0,45	18/0,5	36/1	6/0,18	10/0,28
Учебные занятия семинарского (практического) типа (УЗСПТ)	36/1	12/0,35	18/0,5	18/0,5	4/0,11	8/0,22
Учебные занятия лабораторного типа (УЗЛТ)	36/1	14/0,4	18/0,5	18/0,5	4/0,11	10/0,28
Самостоятельная работа	90/2,5	197/5,5	54/1,5	36/1	90/2,5	107/2,97

обучающихся							
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		36/1	13/0,3	-	36/1	4/0,11	9/0,25
Контрольная работа		—	—	—	—	—	—
Курсовая работа		—	—	—	—	—	—
Зачет		*	*	*	—	*	—
Экзамен		*	*	—	*	—	*
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины	Часов	252	252	108	144	108	144
	Зачетн. ед.	7	7	3	4	3	4

2.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

Содержание тем дисциплины, структурированное по темам с указанием дидактического материала по каждой изучаемой теме и этапов формирования компетенций

№ п/п	Содержание раздела (Тематика занятий)	Формируемые компетенции
1.	Механика, её разделы. Механическое движение, системы отсчета. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда). Кинематическое описание движения. Перемещение, скорость, ускорение при поступательном и вращательном движениях; связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками. Основная задача кинематики. Относительность движения. Движение тела брошенного горизонтально, под углом к горизонту. Динамика как раздел механики. Масса, импульс (количество движения), сила. Понятие состояния в классической (нерелятивистской) механике. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Инерциальные системы отсчета, преобразования Галилея, закон сложения скоростей в классической механике; механический принцип относительности. Основная задача динамики. Границы применимости классической механики. Система материальных точек (частиц). Внутренние и внешние силы. Замкнутая система. Второй закон динамики для системы материальных точек. Центр масс. Закон движения центра масс. Твердое тело как система материальных точек. Момент силы, момент импульса. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение движения абсолютно твердого тела. Упругое тело. Напряжение и деформации (упругие и пластические)*. Закон Гука*. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия	ОПК-2

	как мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергии. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства; закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства; закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени*. Практическое применение законов сохранения к анализу движения упругих и неупругих тел (на примере ударов шаров)*. Реактивное движение*. Гироскопы. Законы Кеплера и закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Напряженность гравитационного поля. Работа сил гравитационного поля. Потенциальная энергия тела в поле тяготения. Потенциал поля тяготения*. Связь напряженности гравитационного поля с потенциалом. Принцип эквивалентности. Движение в гравитационном поле*. Космические скорости*. Постулаты Эйнштейна. Скорость света – предельная скорость передачи сигнала. Преобразования Лоренца для координат и времени. Относительность одновременности. Длина отрезка и интервал времени в разных системах отсчета. Релятивистский закон сложения скоростей. Законы Ньютона в релятивистской динамике. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца. Полная энергия частицы и системы частиц. Взаимосвязь массы и энергии. Взаимосвязь энергии и импульса. Частицы с нулевой массой покоя. Силы инерции в поступательно движущихся неинерциальных системах отсчета. Принцип Даламбера*. Эквивалентность сил инерции и сил тяготения*. Центробежная сила инерции*. Сила Кориолиса*. Понятие об общей теории относительности.	
2.	Статистический и термодинамический методы исследования. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Тепловое движение. Модель идеального газа. Понятия давления и температуры с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Степени свободы. Классический закон распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия. Понятие о квантовании энергии вращения и колебания молекул*. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа идеального газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа (изобарный, изохорный, изотермический), а также к адиабатному процессу. Классическая формула теплоемкости идеального газа. Формула Майера. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы)*. КПД кругового процесса*. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Две теоремы Карно*. Понятия микро- и макросостояния термодинамической системы. Термодинамическая	ОПК-2

	вероятность макроскопического состояния. Понятие энтропии. Формула Больцмана. Энтропия – функция состояния системы. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели*. Микроскопические параметры. Вероятность и флуктуации. Распределения Максвелла молекул по скоростям. Скорости теплового движения молекул. Опыт Штерна*. Распределение Больцмана частиц в потенциальном поле. Барометрическая формула. Опыт Перрена. Понятие о распределениях квантовых частиц (функции распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака)*. Понятие о каноническом распределении Гиббса*. Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение*. Уравнения и коэффициенты переноса*. Понятие о вакууме. Свойства газов при низких давлениях*. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение реальных газов. Фазы и условия равновесия фаз. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы*. Тройная точка*. Метастабильные состояния*. Особенности жидкого и твердого состояний вещества. Энтропия как количественная мера хаотичности. Переход от порядка к беспорядку в состоянии теплового равновесия. Ближний и дальний порядок. Жидкие кристаллы. Макросистемы вдали от равновесия. Открытые диссипативные системы. Проявление самоорганизации в открытых системах. Идеи синергетики. Биоритмы*. Динамический хаос. Самоорганизация в живой и неживой природе*. Периодические химические реакции*.	
3.	Предмет электростатики. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Точечный заряд. Закон Кулона – основной закон электростатики*. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Линейная, поверхностная и объемная плотности заряда. Электрический диполь. Поле диполя. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Закон Гаусса в интегральной форме. Примеры применения закона Гаусса для вычисления электрических полей: поле равномерно заряженной сферы, поле равномерно заряженной бесконечной плоскости, поле двух равномерно заряженных бесконечных плоскостей, поле бесконечной равномерно заряженной нити, поле равномерно заряженного шара. Понятие о дивергенции векторной функции*. Закон Гаусса в дифференциальной форме*. Работа сил электростатического	ОПК-2

поля. Консервативность электростатических сил. Циркуляция вектора напряженности электрического поля*. Потенциальная энергия заряда в поле другого заряда. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Потенциальная энергия заряда в поле системы зарядов. Принцип суперпозиции для потенциалов. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между вектором напряженности и потенциалом*. Проводники и диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Полярные и неполярные молекулы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электростатической индукции. Закон Гаусса для вектора электростатической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Вектор электростатической индукции на границе раздела диэлектриков. Поляризация ориентационная и деформационная*. Пьезоэлектрический эффект*. Сегнетоэлектрики и их свойства*. Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов на проводниках. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Электростатическая индукция. Емкость проводников. Взаимная емкость. Конденсаторы. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы*. Соединения конденсаторов*. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля. Электрический ток. Условие существования тока. Сила тока. Вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность электрического тока. Классическая теория электропроводности металлов и ее затруднения. Электропроводность газов. Несамостоятельный газовый разряд. Теория самостоятельного газового разряда. Самостоятельный газовый разряд. Процессы, способствующие возникновению самостоятельного газового разряда. Типы самостоятельных разрядов: тлеющий, коронный, искровой, дуговой. Понятие о плазме*. Электропроводность плазмы*. Ток в вакууме. Закон Богуславского-Лэнгмюра*. Контактные явления. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Силовые линии магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. Закон Гаусса для магнитного потока в интегральной и дифференциальной формах. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа для вычисления магнитных полей: поле прямого тока, поле в центре кругового тока, поле движущегося заряда. Закон полного тока в интегральной форме. Применение закона полного тока для вычисления простейших магнитных полей: поле бесконечного прямого тока, поле соленоида, поле тороида. Ротор векторной функции. Закон полного тока в	
---	--

	дифференциальной форме. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица силы тока – ампер. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца. Циклотрон*. Эффект Холла*. Удельный заряд частиц. Масс–спектрометрия*. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции как следствие закона сохранения энергии. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля. Магнитные моменты атомов. Типы магнетиков. Молекулярные токи. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Опыты Столетова. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены. Спиновая природа ферромагнетизма*. Магнитострикция*. Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Относительность разделения электромагнитного поля на электрическое и магнитное. Бетатрон*.	
4.	Кинематика гармонических колебаний. Энергия гармонических колебаний. Математический, пружинный и физический маятники. Сложение двух одинаково направленных гармонических колебаний. Биения. Сложение двух взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу*. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Механизм образования упругих волн. Уравнение плоской бегущей волны. Длина волны, волновое число, волновой вектор, фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Энергия упругих волн. Объемная плотность энергии упругих волн. Вектор Умова. Стоячие волны. Эффект Доплера. Распространение волн в атмосфере*. Электромагнитные колебания и волны Квазистационарные токи. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в контуре без активного сопротивления. Затухающие и вынужденные колебания. Электрический резонанс. Переменный ток. Электромагнитные волны. Дифференциальные уравнения плоской электромагнитной волны и их решения. Свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Диаграмма направленности*. Шкала электромагнитных волн*.	ОПК-2

5.	Законы геометрической оптики. Полное отражение. Линзы. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы*. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света. Волны оптического диапазона. Интерференция плоских монохроматических световых волн. Когерентность. Время и длина когерентности. Методы получения когерентных световых волн и наблюдения интерференции. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Практические применения интерференции*. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность спектральных приборов. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Изучение структуры кристаллов. Принцип голографии. Голограммы Френеля и Денисюка*. Применения голографии*. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Классическая теория дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Дихроизм. Интерференция поляризованных лучей. Электрические и магнитооптические явления.	ОПК-2
6.	Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина). Спектральная плотность излучения абсолютно черного тела в рамках классической физики. Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка. Вывод законов теплового излучения абсолютно черного тела из формулы Планка.. Световые кванты. Энергия, импульс и масса фотонов. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и экспериментальные методы его проверки. Фотоэлементы. Эффект Комптона. Давление света. Опыты Лебедева*. Аннигиляция электрон-позитронной пары. Корпускулярно-волновой дуализм материи и его опытное обоснование. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношение неопределенностей. Оценка энергии основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статистический смысл. Амплитуда вероятностей. Различие между квантово-механической и статистической вероятностями. Уравнение Шредингера (временное и стационарное). Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Элементы зонной теории кристаллов. Квантовая теория электропроводности и теплопроводности металлов. Электропроводность полупроводников. Электронная и	ОПК-2

	дырочная проводимость. Собственные и примесные полупроводники. Понятие о р-п-переходе. Транзистор*. Явление сверхпроводимости. Куперовские пары*. Эффект Джозефсона и его применение*. Высокотемпературная сверхпроводимость. Строение кристаллов. Типы межатомной связи в твердых телах. Дефекты в кристаллах (точечные, линейные – дислокации). Пластичность и прочность твердых тел. Колебания кристаллической решетки. Фононы. Дисперсионные кривые. Теплємкость кристаллов. Решеточная теплопроводность. Эффект Мёссбауэра и его применение*. Физические основы методов контроля качества материалов	
7.	Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Атом водорода. Водородоподобные атомы. Квантовые постулаты Бора. Атом водорода по теории Бора. Пространственное квантование. Магнитный момент атома. Опыты Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом водорода по теории Шредингера. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Электронные оболочки атомов. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Молекулы. Молекулы водорода. Обменное взаимодействие. Физическая природа химической связи. Электронные термы двухатомной молекулы. Молекулярные спектры. Рентгеновское излучение. Характеристические рентгеновские спектры. Закон Мозли. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Элементы нелинейной оптики. Строение атомного ядра. Модели ядер. Ядерные силы. Масс-спектрометры*. Парамагнитный ядерный резонанс. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное превращение ядер. Ядерные реакции и их основные типы. Искусственная радиоактивность*. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Коэффициент размножения нейтронов. Термоядерный синтез. Водородно-углеродистый цикл. Энергия звезд*. Проблема управляемых термоядерных реакций. Экологические вопросы современной энергетики*. Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Модели элементарных частиц. Фотоны, лептоны, адроны (мезоны, барионы, гипероны). Фундаментальные взаимодействия. Систематика элементарных частиц. Современные методы ускорения частиц. Космические лучи. Вещество и поле. Иерархия структур материи: кварки, ядра атомов, атомы, молекулы, макроскопические состояния вещества (газы, жидкости, твердые тела, плазма). Планеты. Звезды. Галактики. Горячая модель и эволюция Вселенной. Незавершенность физики и будущее естествознания.	ОПК-2

Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия		Лабораторные занятия		Практические работы		Самостояте льная работа		Итого	
		О	ЗО	О	ЗО	О	ЗО	ЗО	О	О	ЗО
1.	Физические основы механики	8	4	12	2	6	2	10	28	36	36
2.	Основы молекулярной физики и термодинамики	8	2	2	2	6	2	20	30	36	36
3.	Электричество и магнетизм	8	2	12	4	6	2	10	28	36	36
4.	Колебания и волны	6	2	2	2	6	2	22	30	36	36
5.	Оптика. Квантовая природа излучения	8	2	8	2	4	2	16	30	36	36
6.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	8	2			4	2	24	32	36	36
7.	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	8	2			4	2	24	32	36	36
Итого:		54	16	36	12	36	14	126	210	252	252

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды самостоятельной работы обучающихся в ходе освоения учебной дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Виды работы при самостоятельной подготовки обучающихся		Самостоятельная работа
		К лекционным занятиям	К семинарским (практическим), лабораторным занятиям	
1.	Физические основы механики	Барсуков В.И. Физика. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям	Подготовка к лабораторному и практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы.

		подготовки и специальностям / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 248 с. — 978-5-8265-1441-2. — Режим доступа: http://www.iprbooks.hop.ru/63918.htm	цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе, практическому занятию.
2.	Основы молекулярной физики и термодинамики	Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Малышев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 84 с. — 978-5-7996-1113-2. — Режим доступа: http://www.iprbooks.hop.ru/69638.html	Подготовка к лабораторному и практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе, практическому занятию.
3.	Электричество и магнетизм	Капуткин Д.Е. Физика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие для практических занятий по физике / Д.Е. Капуткин, В.В. Пташинский, Ю.А. Рахштадт. — Электрон.	Подготовка к лабораторному и практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы.

		текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 91 с. — 978-5- 87623-741-5. — Режим доступа: http://www.iprbooks hop.ru/56603.html	навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе, практическому занятию.
4.	Колебания и волны	Степанова В.А. Физика. Основы волновой оптики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Степанова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 128 с. — 978-5- 87623-643-2. — Режим доступа: http://www.iprbooks hop.ru/56600.html	Подготовка к лабораторному и практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе, практическому занятию.
5.	Оптика. Квантовая природа излучения	Ташлыкова- Бушкевич И.И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Ташлыкова- Бушкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 232 с. — 978-985-06-2506-9. — Режим доступа: http://www.iprbooks hop.ru/35563.html	Подготовка к лабораторному и практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе, практическому занятию.

			работы.	
6.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 232 с. — 978-985-06-2506-9. — Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/35563.html	Подготовка к лабораторному и практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе, практическому занятию.
7.	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 232 с. — 978-985-06-2506-9. — Режим доступа: http://www.iprbooks.hor.ru/35563.html	Подготовка к лабораторному и практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.	Закрепление и углубление материала, который изучался на аудиторных занятиях. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы. Подготовка к следующему аудиторному занятию, лабораторной работе, практическому занятию.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Методические рекомендации по проведению лекционных занятий

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. При подготовке лекции преподаватель руководствуется рабочей программой дисциплины. В процессе лекций рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный учебный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену. Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы по лекции подытоживают размышления преподавателя по учебным вопросам. Формулируются они кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции, обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические рекомендации по выполнению лабораторной работы

Практикумы по проведению лабораторных работ выполняются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины. Практикум по проведению лабораторных работ – выполнение обучающимися набора практических задач предметной области с целью выработки у них практических навыков решения задач с использованием компьютерной техники. Преподаватель предварительно совместно с обучающимися разбирает, как решаются соответствующие задачи по дисциплине. После этого преподаватель выдает обучающимся задание, определяет необходимое время для его выполнения.

Порядок проведения лабораторной работы (ЛР):

1. Освещается план работы по выполнению лабораторной работы, формулируется цель, проводится краткий обзор методов и инструментария, необходимого для выполнения практикума, конкретизируются требования к форме представления результатов.
2. Проводится общий разбор одного или нескольких заданий лабораторной работы, акцентируются сложные моменты, поясняются промежуточные результаты, проводится анализ и формулируются выводы, иллюстрируется форма представления результата.
3. Выполняется индивидуально или в мини-группах (2-3 человека) задания в соответствии с условиями заданий лабораторной работы и требованиями к результатам представления.
4. Осуществляется проверка выполнения практикума и оценка результатов.

В ходе выполнения лабораторной работы учащимися преподаватель осуществляет контроль работы и индивидуальное консультирование учащихся, корректирует и направляет действия учащихся при помощи наводящих вопросов, советов и рекомендаций. Акцентирует внимание на необходимость и правильность анализа и интерпретации получаемых результатов. В случае необходимости, если задание не выполнено более чем 50% группы, преподаватель разбирает данное задание совместно со студентами.

Методические рекомендации по организации практических занятий

Целью практических занятий студентов по изучению дисциплины «Математика» является расширение знаний, полученных в ходе лекционных занятий, предоставление обучающимся широких возможностей в получении и закреплении общетеоретических знаний по математике, по методологии анализа существующих подходов, а также выработка у студентов интереса к самостоятельному поиску, к решению проблемных вопросов и задач, и привитие им навыки творческого мышления. Контролируется практические занятия во взаимосвязи с лекционными занятиями.

Практические занятия обучающихся направлены на решение задач и примеров отдельных тем учебной дисциплины. Практические занятия являются обязательной для каждого обучающегося, ее объем по курсу «Математика» определяется учебным планом. На практических занятиях обучающийся взаимодействует с рекомендованными материалами.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Целью самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Физика» является расширение знаний, полученных в ходе аудиторных занятий, предоставление обучающимся широких прав и возможностей в получении и закреплении общетеоретических знаний по истории моделирования, по методологии анализа существующих подходов, а также выработка у студентов интереса к самостоятельному поиску, к решению проблемных вопросов и задач, и привитие им навыки творческого мышления. Контролируется самостоятельная работа во взаимосвязи с аудиторной работой.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельных тем, либо вопросов тем учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем по курсу «Физика» определяется учебным планом. При самостоятельной работе обучающийся взаимодействует с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Одной из форм самостоятельной работы является написание конспекта. Под конспектом понимается вторичное создание источников в свернутой и сжатой форме и подразумевается объединение выписок и важных тезисов из обрабатываемого материала. Запись конспекта должна характеризоваться системностью, логичностью и связностью. При конспектировании надо тщательно перерабатывать предоставленную информацию, при этом поможет повторное чтение и анализ, при котором можно разделить текст на несколько частей, отделив все ненужное. В конспекте должны быть выделены главные мысли – тезисы. В роли тезиса могут быть выбраны понятия, категории, определения, законы и их формулировки, факты и события, доказательства и многое другое.

Вся предоставленная информация должна быть пересказана в связной форме. Для начала следует составить план конспекта, в соответствии с вопросами которого и следует писать конспект. На каждый вопрос плана должна отвечать определенная часть написанного текста. Главная задача обучающегося при конспектировании – правильно осмыслить, а потом четко и логично записать все необходимое.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Физические основы механики	ОПК-2	Опрос перед проведением лабораторной работы (допуск), опрос по окончании проведения лабораторной работы (защита), задания для

			самостоятельной работы, зачет
2.	Основы молекулярной физики и термодинамики	ОПК-2	Опрос перед проведением лабораторной работы (допуск), опрос по окончании проведения лабораторной работы (защита), задания для самостоятельной работы, зачет
3.	Электричество и магнетизм	ОПК-2	Опрос перед проведением лабораторной работы (допуск), опрос по окончании проведения лабораторной работы (защита), задания для самостоятельной работы, зачет
4.	Колебания и волны	ОПК-2	Опрос перед проведением лабораторной работы (допуск), опрос по окончании проведения лабораторной работы (защита), задания для самостоятельной работы, экзамен
5.	Оптика. Квантовая природа излучения	ОПК-2	Опрос перед проведением лабораторной работы (допуск), опрос по окончании проведения лабораторной работы (защита), задания для самостоятельной работы, экзамен
6.	Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел	ОПК-2	Опрос перед проведением лабораторной работы (допуск), опрос по окончании проведения лабораторной работы (защита), задания для самостоятельной работы, экзамен
7	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	ОПК-2	Опрос перед проведением лабораторной работы (допуск), опрос по окончании проведения лабораторной работы (защита), задания для самостоятельной работы, экзамен

**Критерии оценивания результата обучения по дисциплине
и шкала оценивания**

Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
Пороговый (базовый) уровень (Оценка «3», Зачтено) (обязательный по отношению ко всем выпускникам к моменту завершения ими обучения по ОПОП)	Знать: теоретические основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Уметь: применять теоретические знания на практике. Владеть: способностью использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
Повышенный (продвинутой) уровень (Оценка «4», Зачтено) (превосходит пороговый (базовый) уровень по одному или нескольким существенным признакам)	Знать: теоретические основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Уметь: применять методы математического анализа и моделирования на продвинутом уровне. Владеть: способностью использования основных законов естественнонаучных дисциплин в

	профессиональной деятельности на продвинутом уровне.
Высокий (превосходный) уровень (Оценка «5», Зачтено) (превосходит пороговый (базовый) уровень по всем существенным признакам, предполагает максимально возможную выраженность компетенции)	Знать: теоретические основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Уметь: применять методы математического анализа и моделирования. Владеть: способностью использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования на высоком уровне

Тематика курсовых работ

Не предусмотрено.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Система отсчета. Траектория, дина пути, вектор перемещения.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие (тангенциальная, нормальная).
3. Угловая скорость и угловое ускорение. Связи между угловыми и линейными характеристиками движения материальной точки по окружности.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Масса, сила.
5. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса.
6. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия.
7. Закон сохранения энергии.
8. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.
9. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
10. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
11. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость.
12. Работа в поле тяготения. Космические скорости.
13. Давление в жидкости. Закон Паскаля и закон Архимеда.
14. Уравнение неразрывности.
15. Уравнение Бернулли.
16. Гармонические колебания и их характеристики.
17. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Векторные диаграммы
18. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
19. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.
20. Свободные затухающие колебания и их характеристики.
21. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
22. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
23. Гармоническая волна и ее характеристики. Уравнение бегущей волны.
24. Опытные законы идеальных газов (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).
25. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
26. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
27. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
28. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

29. Число степеней свободы молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы.
30. Первое начало термодинамики.
31. Работа газа при изменении его объема. Теплостойкость.
32. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Второе начало термодинамики.
33. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к.п.д. для идеального газа.
34. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
35. Теорема Гаусса для электростатического поля.
36. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности с потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
37. Поляризация диэлектриков. Поляризованность диэлектрика. Поверхностные связанные заряды. Напряженность поля в диэлектрике.
38. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
39. Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле.
40. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы.
41. Энергия заряженного уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.
42. Магнитное поле и его характеристики.
43. Магнитное поле движущегося заряда. Закон Био-Савара-Лапласа.
44. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Закон Ампера.
45. Циркуляция вектора $\mathbf{B}$. Теорема Гаусса для поля $\mathbf{B}$.
46. Намагничивание вещества. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Вычисление поля в магнетиках.
47. Виды магнетиков. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства.
48. 15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
49. 16. Индуктивность контура. Самоиндукция.
50. Взаимная индукция. Трансформаторы.
51. Энергия магнитного поля.
52. Вихревые электрические поля. Ток смещения.
53. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет физики. Физическая модель. Классическая механика. Кинематика. Система отсчета. Методы задания материальной точки. Связь координатного и векторного методов. Описание движения в классической механике.
2. Криволинейное движение. Средняя и мгновенная скорость. Равнопеременное движение. Неравномерное криволинейное движение. Радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорения.
3. Силы в механике. Правило сложения сил, действующих на материальную точку. Инерция тел. Мера инертности тела. Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы.
4. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса механической системы. Центр масс механической системы и закон его движения.
5. Инерциальные системы отсчета. Преобразование координат Галилея. Инвариантность законов Ньютона. Механический принцип относительности.
6. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
7. Элементы теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.

8. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал времени между двумя событиями. Длина отрезка.
9. Релятивистский импульс. Основной закон динамики в специальной теории относительности. Взаимосвязь массы и энергии.
10. Работа и мощность. Работа упругой и гравитационной сил. Консервативные силы.
11. Работа и мощность. Работа однородной силы тяжести. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с консервативной силой, действующей на материальную точку.
12. Кинетическая энергия поступательного движения и ее связь с работой внешних и внутренних сил.
13. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий и неупругий удар.
14. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энергии. Абсолютно упругий и неупругий удар.
15. Абсолютно твердое тело - физическая модель. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.
16. Момент инерции точки относительно вращения - мера инертности во вращательном движении. Определение момента инерции однородного стержня относительно оси, проходящей через центр масс.
17. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия вращательного движения.
18. Равнодействующая сила. Момент силы. Вывод основного закона динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
19. Стационарное течение вязкой жидкости.
20. Статистический и термодинамический методы изучения строения вещества. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы.
21. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.
23. Распределение молекул газа по скоростям и энергия тепловое движение. Опыт Штерна. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Средняя длина свободного пробега молекул. Эффективный диаметр молекулы.
24. Явление переноса: теплопроводность, вязкость и диффузия. Коэффициенты диффузии, внутреннего трения и теплопроводности в газе.
25. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
26. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема.
27. Первое начало термодинамики. Энтропия. Ее статистический смысл. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах. Невозможность создания вечного двигателя первого рода.
28. Применение первого начала термодинамики для изохорического процесса.
29. Применение первого начала термодинамики для изобарического процесса. Молярная и удельная теплоемкость при $p = const$. Уравнение Майера.
30. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе.
31. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
32. Второе начало термодинамики. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина.

33. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.
34. Характеристика жидкого состояния веществ. Граница раздела фаз. Поверхностное натяжение. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
35. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля.
36. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Сегнетоэлектрики.
37. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей.
38. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
39. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Ампера.
40. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.
41. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Классификация магнетиков. Доменная структура ферромагнетиков.
42. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник.
43. Физический и математический маятники.
44. Электрический колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания.
45. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).
46. Волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны. Волновое уравнение
47. Энергия волны. Интенсивность звуковой волны. Акустическое давление. Уровень интенсивности.
48. Поглощение волн. Закон Бугера. Физические причины поглощения звука в среде.
49. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.
50. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга.
51. Электромагнитные волны, их основные свойства. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии, вектор Умова-Пойнтинга. Излучение диполя.
52. Нелинейные колебания.
53. Световые волны. Интерференция света. Геометрическая и оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интерференций. Интерферометры.
54. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Искусственная оптическая анизотропия.
55. Интерференция при отражении и прохождении света через тонкую пленку или пластинку.
56. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
57. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера.
58. Экспериментальные предпосылки возникновения квантовой теории.
59. Законы излучения нагретых тел.
60. Формула Планка. Фотоны.
61. Эффект Комптона.
62. Волна де Бройля.
63. Уравнение Шредингера.
64. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.

65. Вещный фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Многофотонный фотоэффект.
66. Квантовая гипотеза и формула Планка.
67. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Оптическая пирометрия.
68. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн.
69. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность.
70. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.
71. Понятие о дозиметрии и защите. Естественная и искусственная радиоактивность.
72. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.
73. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.
74. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
75. Квантово-механическое описание атомов.
76. Структура энергетических зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов.
77. Основы физики атомного ядра.

6. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Барсуков В.И. Физика. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 248 с. — 978-5-8265-1441-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63918.htm>
2. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Г. Малышев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 84 с. — 978-5-7996-1113-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69638.html>
3. Капуткин Д.Е. Физика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие для практических занятий по физике / Д.Е. Капуткин, В.В. Пташинский, Ю.А. Рахштадт. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2013. — 91 с. — 978-5-87623-741-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56603.html>
4. Степанова В.А. Физика. Основы волновой оптики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Степанова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 128 с. — 978-5-87623-643-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56600.html>
5. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 232 с. — 978-985-06-2506-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35563.html>

Дополнительная литература:

1. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями: Учеб. пособие для вузов. — 2-е изд., испр. / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова - М.: Высшая школа, 2001. — 591с.

2. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн – М.: Специалист, 2008. – 402с.

ИНТЕРНЕТ РЕСУРСЫ (дополнительно):

1. Физика и студенты
/http://www.nsu.ru/icen/grants/psj/russian/index.htm.
2. Физика студентам и школьникам / vargin.spb.ru.
3. Энциклопедия физики / http://www.nsu.ru/materials/ssl/text.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения данной дисциплины используются специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Указанные помещения укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для освоения дисциплины применяется:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения / Уровень доступа
394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л №42. Специализированная многофункциональная аудитория 29: - лаборатория по физике - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доступ в Интернет. 1. Столы – 17 шт. 2. Стулья – 33 шт. 3. Доска аудиторная – 1 4. Проектор BenQ MS524 – 1шт. 5. Колонки DEXP R140 – 1 компл 6 Персональный компьютер AMD Athlon II X3 425 2,71 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 7. Набор лабораторный "Механика" 1 методические указания "Механика" – 1 компл. 8. Набор лабораторный "Механика" 2 методические указания "Механика"- 1 компл. 9. Набор лабораторный "Оптика" 1 методические указания "Оптика" – 1 компл. 10. Набор лабораторный "Оптика" 2 методические указания "Оптика" – 1 компл.	Операционная система Microsoft Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай Пи Эр Медиа)) Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю-02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»)
394033, г.Воронеж Ленинский проспект,	Доступ в Интернет. 1. Библиотечные стеллажи "Ангстрем"	Операционная система Microsoft Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»);

дом 174л. второй этаж, Специализированная многофункциональная аудитория 1а: - помещение для самостоятельной работы	2. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 2 шт. 3. Кресло – 5 шт. 4. Стул аудиторный - 17 шт. 5. Стол аудиторный - 13 шт. 6. Копировальный аппарат SHARP AR 5625 (копир/принтер с дуплексом, без тонера, деволопера) формат А3. 7. Копировальный аппарат MITA KM 1620 8. Дупликатор Duplo DP 205A (с интерфейсом) 10. Компьютер Intel Celeron 1.7 ГГц– 7 шт.	Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай Пи Эр Медиа») Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю- 02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»); PTC Mathcad (договор 48-177/2012 от 16.08.2012) MathWorks MATLAB (договор 319-243/15 от 07.11.2015); SCILab (распространяется свободно, лицензия CeCILL, правообладатель Scilab Enterprises); WinRAR (государственный контракт №101207 10.12.2007 ., ООО Фирма «РИАН») Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.);
394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 43. Специализированная многофункциональная аудитория 30: - аттестации; - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1. Стол компьютерный – 10 шт. 2. Стол аудиторный – 7 шт. 3. Стул ученический – 14 шт. 4. Кресло – 11 шт. 5. Персональный компьютер Intel Corel Duo CPU E8400 3.00ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 9 шт. 6. Персональный компьютер Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) -1 шт. 7. Интерактивная доска Triumph Board – 1 шт 8. Доска настенная 1 элементная – 1 шт. 9. Источник бесперебойного питания 1 IronBack Power Pro 500 -10 шт. 10. Сканер Epson Perfection V10 - 1 шт. 11. Шкаф полуоткрытый со стеклом - 1 шт. 12. Принтер laserJett 1320-1 шт. 13. Мультимедиа-проектор Mitsubishi XD500U DLP 200Lm XGA 2000:1 – 1 шт.	Операционная система Microsoft Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай Пи Эр Медиа») Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю- 02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»); PTC Mathcad (договор 48-177/2012 от 16.08.2012) MathWorks MATLAB (договор 319-243/15 от 07.11.2015); SCILab (распространяется свободно, лицензия CeCILL, правообладатель Scilab Enterprises); WinRAR (государственный контракт №101207 10.12.2007 ., ООО Фирма «РИАН») Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.);
394033, г. Воронеж, Ленинский проспект, дом 174Л № 44. Специализированная многофункциональная аудитория 31: - помещение для самостоятельной работы.	Доступ в Интернет. 1. Столы компьютерные – 10 шт. 2. Стулья аудиторные – 18 шт. 3. Кресло - 7 шт. 4. Стол для совещаний – 1 шт. 5. Доска передвижная	Операционная система Microsoft Windows (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Microsoft Office 2007 (государственный контракт №080207 от 08.02.2007г., ООО Фирма «РИАН»); Электронно-библиотечная система IPRbooks (Лицензионный договор №2958/17 от 02.06.2017, ООО Ай Пи Эр

	поворотная (150*100) ДП-12к, магнитная, (мел/магн) -1 шт. 6. Мобильный класс RAYbook - 11 шт.+ mouse - 11 шт. 7. Персональный компьютеры Intel Pentium 4 CPU 3.00 ГГц (монитор, системный блок, клавиатура) – 10 шт. 8. Источник бесперебойного питания -10 шт. 9. Принтер HP LaserJet P2015D 10. Сканер HP Canon Lide 220 11. Колонки 12. Калькуляторы – 21 шт.	Медиа») Контент-фильтр «СкайДНС» (договор Ю-02448 от 13.11.2017, ООО «СкайДНС»); PTC Mathcad (договор 48-177/2012 от 16.08.2012) MathWorks MATLAB (договор 319-243/15 от 07.11.2015); SCILab (распространяется свободно, лицензия CeCILL, правообладатель Scilab Enterprises); WinRAR (государственный контракт №101207 10.12.2007 ., ООО Фирма «РИАН») Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.);
--	--	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.		Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» сентября 20____ года	____.____.____
2.		Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» сентября 20____ года	____.____.____
3.		Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» сентября 20____ года	____.____.____
4.		Протокол заседания кафедры № _____ от «_____» сентября 20____ года	____.____.____