

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 16.02.2024 16:53:46

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9d183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»

Цель преподавания дисциплины

- ознакомления студентов с современной физической картиной мира,
- приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов,
- изучения теоретических методов анализа физических явлений,
- обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

Задачи преподавания 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 пределы 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.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-2 владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
- ОПК-4 готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности

Разделы дисциплины

Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Экспериментальная и теоретическая физика. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Физика и научно-технический прогресс. Пространство и время в механике Ньютона. Системы координат и их преобразования. Системы отсчета и описание движений. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона). Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Энергия системы, совершающей колебательное движение. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь закона сохранения энергии с однородностью времени. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Принцип относительности и преобразования Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна.

Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые необратимые и круговые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной

индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений. Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер. Плоские и сферические электромагнитные волны. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Циркулярная фазовая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Феноменология поглощения и дисперсии света. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. Особенности классической, неклассической и постнеклассической физики.

Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего» (Theory of everything). Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Теоретические космологические модели. Антропный принцип. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан естественно-научного
факультета

П.А. Ряполов

« 31 » 08 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 15.03.06

шифр согласно ФГОС

Мехатроника и робототехника

и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Сервисная робототехника»

наименование профиля, специализации или магистерской программы)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

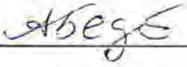
Курск-20 18

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 от «30» мая 2016 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на заседании кафедры общей и прикладной физики 31.08.2016 г., протокол № 1.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Игнатенко Н.М.

Разработчик программы  к. физ.-мат. н., доцент Беседин А.Г.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

на заседании кафедры МТ, протокол № 1 от 31.08.2016

Зав. кафедрой  Яцун С.Ф.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры СИФ МТ СТ 31.08.17

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой 

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «29» 03 2018 г. на заседании кафедры МТОч ПР №1 от 31.08.18

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Кузнецов А.Э.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2018 г. на заседании кафедры МТОч ПР №1 от 31.08.2019

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Кузнецов А.Э.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» предназначена для:

- ознакомления студентов с современной физической картиной мира,
- приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов,
- изучения теоретических методов анализа физических явлений,
- обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

1.2 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 пределы 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.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать**: сформированные систематические представления о структуре познавательной деятельности и условиях ее организации, основные понятия по измерительному эксперименту и о методах оценивания результатов измерений, методы диагностирования технических и программных систем; классификацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования; использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции.

Уметь: сформированное умение ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования, проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений с использованием вычислительных машин и аппаратно-программных комплексов, выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции.

Владеть: успешное и систематическое применения навыков построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития, теоретическими знаниями особенностей проведения измерительного эксперимента и оценивания результатов измерений с использованием вычислительных машин и аппаратно-программных комплексов, навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов мехатронных и робототехнических систем; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем (ОПК-2);

готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» имеет индекс Б.1.Б.6, относится к базовой части учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и изучается на 1-2 курсах в 2, 3 и 4 семестрах.

3 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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 11 зачетных единиц (з.е.), 396 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	396
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	162,8
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	54
практические занятия	54
экзамен	0,3
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	162,8
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	54
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	162
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	72

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных

занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение	Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Экспериментальная и теоретическая физика. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Физика и научно-технический прогресс.
2	Кинематика.	Пространство и время в механике Ньютона. Системы координат и их преобразования. Системы отсчета и описание движений. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
3	Динамика.	Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона). Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.
4	Энергия. Законы сохранения в механике.	Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Энергия системы, совершающей колебательное движение. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь закона сохранения энергии с однородностью времени. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям.
5	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах.
6	Элементы механики сплошных сред.	Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.

7	Релятивистская механика.	Принцип относительности и преобразования Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.
8	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.	Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.
9	Термодинамика.	Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые необратимые и круговые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.
10	Элементы физической кинетики.	Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.
11	Электростатика.	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда.
12	Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.
13	Постоянный электрический ток.	Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.
14	Магнитостатика.	Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).
15	Магнитное поле в веществе.	Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

16	Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.
17	Уравнения Максвелла.	Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений.
18	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	Плоские и сферические электромагнитные волны. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Циркулярная фазовая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Феноменология поглощения и дисперсии света.
19	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
20	Квантовая механика.	Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.
21	Квантово-механическое описание атомов.	Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана.
22	Оптические квантовые генераторы.	Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.
23	Планетарная модель атома.	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.
24	Основы физики атомного ядра	Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения: Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.
25	Элементарные частицы.	Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.

26	Физическая картина мира.	Особенности классической, неклассической и постнеклассической физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего» (Theory of everything). Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Теоретические космологические модели. Антропный принцип. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма.
----	--------------------------	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 2							
	Введение.	1	ВР		Л-1, Л-3, Л-7, Л-8.		ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
<i>Модуль 1. Механика</i>							
1.1	Кинематика.	2	1	1	Л1 Л3	ЗЛ, ЗМ № 1, ЗМ № 2, Кл	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
1.2	Динамика.	2	5, 7	2	Л5 Л6		
1.3	Энергия. Законы сохранения в механике.	2	3	3	Л7 Л8		
1.4	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	2	8, 9, 16	4	МУ2 МУ4		
1.5	Элементы механики сплошных сред.	1	11	5	МУ5 МУ11		
1.6	Релятивистская механика.	2		6	МУ25		

					МУ24 МУ26 УММ1 УММ4 УММ6 УММ7 УММ8 УММ9 УММ10 УММ11 УММ13 УММ14		
<i>Модуль 2. Молекулярная и статистическая физика</i>							
2.1	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.	2	20		Л1 Л3 Л5 Л6 Л7 Л8 Л9		
2.2	Термодинамика.	2	21				
2.3	Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.	2	22	7 8 9	МУ28 МУ29 МУ26 УММ6 УММ7 УММ8 УММ9 УММ10 УММ11 УММ13	ЗЛ, ЗМ № 1, ЗМ № 2, ЗМ № 3, ИТ	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
Семестр 3							
<i>Модуль 3. Электростатика, постоянный электрический ток</i>							
3.1	Электростатика.	2	31	1, 2	Л1 Л4	ЗЛ, ЗМ № 1	
3.2	Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	2	39	3	Л5 Л6 Л7 Л10		
3.3	Постоянный электрический ток.	4	37	4	МУ1 МУ6 МУ7 МУ8 МУ10 МУ12 МУ30 МУ31 МУ12	ЗЛ, ЗМ № 2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4

					МУ32 УММ8 УММ12 УММ14		
<i>Модуль 4. Электромагнитные явления</i>							
4.1	Магнитостатика.	2	40, 41	5, 6	Л1 Л4	3Л, 3М № 1, 3М № 2, 3М № 3, ИТ	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
4.2	Магнитное поле в веществе.	4	44	7	Л5 Л6		
4.3	Электромагнитная индукция.	2	45, 46	8	Л7 Л11		
4.4	Уравнения Максвелла.	2	42, 43	9	МУ9 МУ3 МУ33 УММ8 УММ14		
Семестр 4							
<i>Модуль 5. Волновая оптика</i>							
5.1	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн Поглощение и дисперсия волн.	4	68, 64, 87	1, 2, 3	Л1 Л4 Л5 Л6 Л11 МУ13 МУ14 МУ15 МУ16 МУ17 МУ18 МУ19 МУ20 УММ3 УММ5	3Л, 3М № 1	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
<i>Модуль 6. Квантовая физика. Ядерная физика</i>							
6.1	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	4	74, 83	4 5, 6 7 8, 9	Л1 Л2 Л5 Л6	3Л, Кл, 3М № 2	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4
6.2	Квантовая механика.		70				
6.3	Квантово-механическое описание атомов.	2	76				
6.4	Оптические квантовые генераторы.		95		МУ20		
6.5	Планетарная модель атома.	2	94		МУ21		
6.6	Основы физики атомного ядра.	2	76		МУ22		
6.7	Элементарные частицы.	2	95		МУ34 УММ3 УММ5	3Л, 3М № 1, 3М № 2, 3М № 3, СР, ИТ	

6.8	Физическая картина мира.	2				
-----	--------------------------	---	--	--	--	--

Л- лабораторная работа, МУ – методические указания, УММ – учебно – методические материалы, СР – самостоятельная работа, ИТ – итоговое тестирование, ЗЛ – защита лабораторных работ, ЗМ – защита модулей, Кл – коллоквиум, ВР – вводная работа.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
ВР	Фронтальная лабораторная работа. "Определение плотности твердого тела"	2
1	Изучение законов движения на установке Атвуда	2
3	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
5	Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса	2
7	Исследование законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
8	Определение момента инерции катающегося шарика	2
9	Определение моментов инерции методом маятника Максвелла	2
11	Определение моментов инерции физических маятников различной формы	2
16	Изучение колебаний пружинного маятника	2
20	Определение отношения молярных теплоемкостей	2
21	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	2
31	Определение удельного сопротивления проводника	2
37	Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	2
39	Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки	2
40	Определение горизонтально составляющей индукции магнитного поля Земли	2
41	Исследование магнитного поля на оси кругового проводника с током	2
42	Изучение резонанса напряжений	2
43	Исследование затухающих электромагнитных колебаний	2
44	Определение точки Кюри ферромагнетика	2
45	Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы	2
46	Исследование эффекта Холла в полупроводниках и металлах	2
61	Определение сферической аберрации линз	2
63	Определение показателя преломления стёкол	2
64	Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов с помощью рефрактометра	2
66	Определение радиуса кривизны линзы и длины волны с помощью колец Ньютона	2
68	Определение длин световых волн с помощью дифракционной решётки	2
69	Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра	2
70	Изучение эффекта Фарадея	2
74	Исследование явления внешнего фотоэффекта	2
76	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	2
78	Исследование явления дисперсии света при помощи монохроматора	2

83	Изучение внутреннего фотоэффекта	2
87	Измерение длины световой волны методом Юнга	2
94	Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости	2
95	Определение температуры тела оптическим пирометром	2

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	2
1	Кинематика и динамика криволинейного движения материальной точки..	2
2	Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона	2
3	Работа, энергия, мощность. Законы сохранения.	2
4	Кинематика и динамика гармонических колебаний. Маятники: пружинный, математический, физический.	2
5	Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны.	2
6	Физическая кинетика. Явления переноса.	2
7	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа.	2
8	Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.	2
9	Термодинамика изопроцессов и циклов.	2
Итого за 2 семестр:		18
1	Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Расчет напряженности и потенциалов электростатических полей.	2
2	Теорема Гаусса. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы и их емкость. Энергия электрического поля.	2
3	Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.	2
4	Расчет электрических цепей постоянного тока.	2
5	Правила Кирхгофа	2
6	Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Магнитное взаимодействие. Сила Ампера и Лоренца Принципы суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока (теорема о циркуляции).	2
7	Закон Ампера. Магнитные свойства магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле Энергия магнитного поля.	2
8	Электромагнитные колебания.	2
9	Электромагнитные волны Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме.	2
Итого за 3 семестр:		18
1	Волновая теория света. Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме.	2

2	Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн. Дифракционная решетка как спектральный прибор.	2
3	Поляризация волн. Электрооптические и магнитооптические явления. Поглощение и дисперсия волн.	2
4	Тепловое излучение. Законы теплового излучения.	2
5	Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей.	2
6	Элементы квантовой механики. Квантовая природа света. Фотоэффект, эффект Комптона.	2
7	Атом Бора. Спектры. Радиоактивность.	2
8	Атомное ядро. Элементарные частицы.	3
9	Ядерные реакции.	
Итого за 4 семестр:		18
Итого:		54

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
2 семестр			
1	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике (выполнение модуля).	6 неделя семестра;	9
2	Механические колебания и волны. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика (выполнение модуля).	12 неделя семестра	9
3	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика. Элементы физической кинетики (выполнение модуля).	17 неделя семестра	9
4	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика (выполнение модуля).	9 – 10 неделя семестра	9
5	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика. Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика. Элементы физической кинетики (выполнение модуля).	18 неделя семестра	9
6	Кинематика. Динамика. Поле тяготения. Энергия. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика. Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термоди-	В течение семестра	9

	намика. Элементы физической кинетики (выполнение модуля).		
Итого за 2 семестр:			54
3 семестр			
7	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток (выполнение модуля).	6 неделя семестра	6
8	Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока (выполнение модуля).	12 неделя семестра	8
9	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока (выполнение модуля).	9 – 10 неделя семестра	8
10	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе (выполнение модуля).	17 неделя семестра	8
11	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе (выполнение модуля).	18 неделя семестра	6
Итого за 3 семестр:			36
4 семестр			
12	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн (выполнение модуля).	6 неделя семестра	12
13	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Планетарная модель атома (выполнение модуля).	12 неделя семестра	12
14	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Планетарная модель атома (выполнение модуля).	9 – 10 неделя семестра	12
15	Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы (выполнение модуля).	17 неделя семестра	12
16	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы (выполнение модуля).	18 неделя семестра	12
17	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Опти-	В течение семестра	12

	ческие квантовые генераторы. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы (выполнение модуля).		
Итого за 4 семестр:			72
Итого:			162

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- Библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УЦ и данной РПД;
- Имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в интернет.

кафедрой:

- Путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- Путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- Путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы;
 - тем рефератов и докладов;
 - вопросов к экзаменам и зачетам;
 - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

Типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301 по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов:

лекционные демонстрации; демонстрация видеофильмов; учебное телевидение; различные формы и методы проведения лабораторных работ: фронтальный метод, в виде физического практикума, фронтально демонстрационный метод; тестовые задания по проверке качества обучения (итоговое тестирование по физическому практикуму).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 14 процентов аудиторных занятий согласно учебному плану.

Перечень интерактивных образовательных технологий по видам аудиторных занятий представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
2 семестр			
	Лекция «Кинематика. Динамика».	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
	Практическое занятие «Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона».	<i>Решение ситуационных задач</i>	4
	Практическое занятие «Работа, энергия, мощность. Законы сохранения.»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
	Лабораторная работа «Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны».	<i>Работа в группах</i>	2
	Лабораторная работа «Физическая кинетика. Явления переноса».	<i>Работа в группах</i>	2
	Практическое занятие «Распределение Максвелла. Распределение Больцмана».	<i>Учебная дискуссия.</i>	4
	итого		16
3 семестр			
	Лекция «Теорема Гаусса. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы и их емкость. Энергия электрического поля».	<i>Учебная дискуссия.</i>	2
	Практическое занятие «Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока».	<i>Решение ситуационных задач</i>	4
	Практическое занятие «Расчет электрических цепей постоянного тока».	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
	Практическое занятие «Магнитное поле в вакууме и его характеристики.»	<i>Решение ситуационных задач</i>	4
	Лабораторная работа «Электромагнитные колебания».	<i>Работа в группах</i>	2
	Лабораторная работа «Определение точки Кюри ферромагнетика».	<i>Работа в группах</i>	2
	итого		16

4 семестр			
	Лекция «Определение сферической аберрации линз».	Учебная дискуссия	2
	Лабораторная работа «Определение показателя преломления стёкол».	Работа в группах	2
	Практическое занятие «Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов с помощью рефрактометра».	Решение ситуационных задач	4
	Лабораторная работа «Определение радиуса кривизны линзы и длины волны с помощью колец Ньютона».	Работа в группах	2
	Практическое занятие «Определение длин световых волн с помощью дифракционной решётки».	Решение ситуационных задач	4
	Лабораторная работа «Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра».	Работа в группах	2
	итого		16
	всего		48

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1 - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Математика, Химия, Физика, Теоретическая механика, Динамика механических систем.	Математика, Физика, Прикладная механика.	
ОПК-2 - владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	Математика, Физика, Химия, Теоретическая механика, Динамика механических систем, Технология конструкционных материалов. Материаловедение.	Математика, Физика, Прикладная механика, Механика роботов, Теория искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике.	

ОПК-4 - готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	История, Физика, Технология конструкционных материалов. Материаловедение.	
--	---	--

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции (или ее части)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвину́тый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	2	3	4	5
ОПК-1	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	<i>Знать:</i> о структуре познавательной деятельности и условиях ее организации <i>Уметь:</i> ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования <i>Владеть:</i> навыками построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития	<i>Знать:</i> Определенные пробелы в знаниях о структуре познавательной деятельности и условиях ее организации <i>Уметь:</i> Определенные пробелы в умениях ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования <i>Владеть:</i> Определенные пробелы применения навыков построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития	<i>Знать:</i> Сформированные систематические представления о структуре познавательной деятельности и условиях ее организации <i>Уметь:</i> Сформированное умение ставить цели и задачи профессионального и личностного самообразования <i>Владеть:</i> Успешное и систематическое применения навыков построения индивидуальной траектории интеллектуального, общекультурного и профессионального развития
ОПК-2	1. Доля освоенных обучающимся	<i>Знать:</i> основные понятия по измерительному экспери-	<i>Знать:</i> основные понятия по измерительному экспери-	<i>Знать:</i> основные понятия по измерительному эксперименту и о методах

	<p>знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>менту и о методах оценивания результатов измерений</p> <p><i>Уметь:</i> проводить измерительный эксперимент</p> <p><i>Владеть:</i> особенностями проведения измерительного эксперимента</p>	<p>менту и о методах оценивания результатов измерений</p> <p><i>Уметь:</i> проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений</p> <p><i>Владеть:</i> теоретическими знаниями особенностей проведения измерительного эксперимента и оценивания результатов измерений</p>	<p>оценивания результатов измерений</p> <p><i>Уметь:</i> проводить измерительный эксперимент и оценивать результаты измерений с использованием вычислительных машин и аппаратно-программных комплексов.</p> <p><i>Владеть:</i> теоретическими знаниями особенностей проведения измерительного эксперимента и оценивания результатов измерений с использованием вычислительных машин и аппаратно-программных комплексов.</p>
ОПК-4	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p><i>Знать:</i> методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации, создания мехатронных и робототехнических систем; общие требования к автоматизированным системам проектирования</p> <p><i>Уметь:</i> выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления для создания мехатронных и робототехнических систем</p> <p><i>Владеть:</i> навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками построения систем автоматического управления</p>	<p><i>Знать:</i> методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; способы анализа технической эффективности автоматизированных систем</p> <p><i>Уметь:</i> составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления</p> <p><i>Владеть:</i> навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора оборудования для</p>	<p><i>Знать:</i> методы диагностирования технических и программных систем; классификацию модели систем и процессов, их виды и виды моделирования; использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции</p> <p><i>Владеть:</i> навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов мехатронных и робототехнических систем; навыками работы с про-</p>

		системами и процессами	реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации	граммной системой для математического и имитационного моделирования; навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими
--	--	------------------------	---	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	2 семестр. Модуль 1. <i>Механика:</i> <i>кинематика, динамика, энергия, законы сохранения в механике, механические колебания и волны, элементы механики сплошных сред, релятивистская механика</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Л ЗМ	Л1 Л3 Л5 Л7 Л8 Л11 СРС-1	Согласно табл. 7.2
	Модуль 2. <i>Молекулярная и статистическая физика: молекулярно-кинетическая теория, термодинамика, элементы физической кинетики</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Л ЗМ Кл	Л20 Л21 СРС-2	Согласно табл. 7.2
	3 семестр. Модуль 3. <i>Электростатика, постоянный электрический ток: проводники и диэлектрики в электрическом поле,</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Л ЗМ К	Л31 Л37 СРС-3 К-1	Согласно табл. 7.2

	<i>постоянный электрический ток</i>					
	<i>Модуль 4. Электромагнитные явления: магнитостатика, магнитное поле в веществе, электромагнитная индукция, уравнение Максвелла</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Л ЗМ ИТ	Л39 Л40 Л42 Л43 Л44 Л45 Л46 СРС-1	Согласно табл. 7.2
	<i>4 семестр Модуль 5. Волновая оптика: интерференция волн, дифракция волн, поляризация, поглощение и дисперсия волн</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Л	Л61 Л63 Л64 Л66	Согласно табл. 7.2
	<i>Модуль 6. Квантовая физика. Ядерная физика: квантовая механика, оптические квантовые генераторы, квантово-механическое описание атомов, планетарная модель атома, основы физики атомного ядра, элементарные частицы</i>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Л ЗМ	Л69 Л74 СРС-2	Согласно табл. 7.2

Вопросы для защиты модуля (ЗМ) по механике

1. Понятия состояния в классической механике. Пространственно-временные отношения. Пространство и время в механике Ньютона. Системы координат и их преобразования. Физический смысл производной и интеграла. Системы отсчета и описание движений.

2. Кинематика поступательного движения. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение. Их физический смысл.

Вопросы для защиты модуля (ЗМ) по молекулярной физике

1. Динамические и статистические закономерности в физике. Макроскопическое состояние. Параметры состояния. Уравнение состояния идеальных газов. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Давление в рамках этой теории.

2. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры. Универсальная газовая постоянная и постоянная Больцмана. Изопроцессы в идеальных газах.

Вопросы для защиты модуля (ЗМ) по электростатике и постоянному току

1. Предмет классической электродинамики. Элементарные электрические заряды. Электрический заряд и его дискретность. Точечные заряды. Закон сохранения зарядов. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля, единицы измерения. Напряженность электрического поля точечного заряда. Силовые линии. Однородное электрическое поле.
3. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Напряженность электрического поля системы точечных зарядов. Сила, действующая на электрический заряд в электрическом поле.

Вопросы для защиты модуля (ЗМ) по электромагнитным явлениям

1. Магнитное поле в вакууме и его характеристики: вектор магнитной индукции и вектор напряженности магнитного поля. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока.
2. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Ампера. Сила Лоренца.
3. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа как результат обобщения экспериментальных данных и как следствие теории относительности.

Вопросы для защиты модуля (ЗМ) по квантовой и ядерной физике

1. Корпускулярно-волновой дуализм света. Соотношения неопределенностей как проявление корпускулярно - волнового дуализма свойств вещества.
2. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц.
3. Состояние микрочастицы в квантовой механике. Понятие о вырождении энергетических уровней. Гармонический осциллятор. Фононы. Принцип неопределенности Гейзенберга.
4. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять.
5. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.

Вопросы к коллоквиуму по МКТ (Кл)

1. Основные газовые законы. Вывод уравнений изотермического, изохорического, изобарического процессов и закона Дальтона из основного уравнения молекулярно-кинетической теории.
2. Микроскопические параметры. Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Распределение молекул /частиц/ по абсолютным значениям скорости. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
3. Вывод распределений Максвелла и Больцмана из условия равновесного характера движения молекул. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости. Определение числа Авогадро методом Перрена.
4. Распределение Гиббса. Вывод распределений Максвелла и Больцмана из распределения Гиббса.
5. Макро- и микросостояния. Статистический вес и вероятность макросостояния. Биномиальное распределение и его нормальная асимптотика.
6. Фазовое пространство. Равновесное распределение частиц в фазовом пространстве. Две системы в тепловом контакте.
7. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма. Эффект Джоуля-Томсона.
8. Основные понятия термодинамики. Обратимые, необратимые и круговые процессы. Основное уравнение термодинамики идеального газа. Внутренняя энергия и теплоемкости идеального газа. Теорема Больцмана о распределении энергии по степеням свободы.

9. Термодинамическое равновесие и температура. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальных газах: изотермическому, изохорическому.

10. Адиабатический процесс. Уравнения Пуассона для адиабатического процесса. Первое начало термодинамики и его применение к адиабатическому процессу в идеальном газе.

11. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальных газах: изотермическому, изохорическому и изобарическому. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины, работающей по циклу Карно.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Типовые контрольные вопросы к защите лабораторной работы (термодинамика, №20)

1. Примените первое начало термодинамики к
 - а) изохорическому;
 - б) изобарическому;
 - в) изотермическому;
 - г) адиабатическому процессам.
2. Изобразите графики этих процессов в координатах.
3. Изложите суть законов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. При каких условиях выполняются эти законы? Запишите формулы этих законов.
4. Что такое теплоемкость? Удельная теплоемкость? Молярная теплоемкость? Как они связаны между собой?
5. Выведите уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
6. Почему молярная теплоемкость при постоянном давлении больше молярной теплоемкости при постоянном объеме.
7. Что подразумевается под числом степеней свободы молекулы? Как теплоемкость зависит от числа степеней свободы?
8. Выведите уравнение Пуассона.
9. Какова методика выполнения лабораторной работы? Какие процессы имели место при этом?
10. Выведите расчетную формулу для опытного определения отношения молярных теплоемкостей.

Вопросы к защите лабораторных работ представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

Вопросы итогового тестирования, задания аудиторных К и домашних самостоятельных работ представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится: в 2 и 3 семестрах в форме экзамена, в 4 семестре в форме зачета. Экзамен и зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016-2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- - методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы

Для *текущего контроля* по дисциплине, в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы, применяется следующий порядок начисления баллов.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
2 семестр				
Практическое занятие №1,2 Кинематика и динамика криволинейного движения материальной точки. Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №1 (по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3 Работа, энергия, мощность. Законы сохранения	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №2(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №4,5 Кинематика и динамика гармонических колебаний. Маятники: пружинный, математический, физический. Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №3(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
1	2	3	4	5
Практическое занятие №6 Физическая кинетика. Явления переноса	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №4(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №7,8 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №5(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №9 Термодинамика изопроцессов и циклов	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %

Лабораторная работа №6(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №7(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Итоговое тестирование	4	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	8	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	24		100	
3 семестр				
Практическое занятие №1,2 Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Расчет напряженности и потенциалов электростатических полей. Теорема Гаусса. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы и их емкость.	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №1 (по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3,4,5 Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №2(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №3(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №6,7 Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Магнитное взаимодействие. Сила Ампера и Лоренца. Принципы суперпозиции магнитных полей. Закон Био–Савара–Лапласа. Закон полного тока (теорема о циркуляции). Закон Ампера. Магнитные свойства магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %

Лабораторная работа №4(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8, 9 Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №5(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №7(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Итоговое тестирование	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	10	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
<i>Итого за успеваемость</i>	<i>24</i>		<i>48</i>	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 3 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	
4 семестр				
Практическое занятие №1,2,3 Волновая теория света. Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме. Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн. Электрооптические и магнитооптические явления. Поглощение и дисперсия волн	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №1 (по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3,4 Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей.	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №2(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5 Элементы квантовой механики.	1	Выполнил, доля правильных	2	Выполнил, доля правильных

Квантовая природа света. Фотоэффект, эффект Комптона		ответов менее 50 %		ответов более 50 %
Лабораторная работа №4(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №6 Атом Бора. Спектры. Радиоактивность	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №5(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №6(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №7,8 Атомное ядро. Ядерные реакции. Элементарные частицы	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа №7(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №8(по графику)	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №9	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Итоговое тестирование	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	10	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
<i>Итого за успеваемость</i>	<i>24</i>		<i>48</i>	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 4 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме - 2 балла,
- задание в открытой форме - 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности - 2 балла,
- задание на установление соответствия - 2 балла,
- решение задачи - 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Физика: современный курс [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Никеров. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 452 с. //Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

8.2 Дополнительная учебная литература

2. Физика: Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебник в 2-х ч. / И.И.Ташлыкова-Бушкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - Ч. 1, Механика. - 304 с. //Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

3. Савельев И.В. Курс физики [текст]: учебное пособие: в 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – СПб.: Лань, 2011. – 432 с.

4. Савельев И.В. Курс физики [текст]: учебное пособие: в 3 т. Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. – СПб.: Лань, 2011. – 496 с.

5. Савельев И.В. Курс физики [текст]: учебное пособие: в 3 т. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. 10-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2011. – 320 с.

6. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики [текст]: Изд. доп. и перераб. - СПб.: СпецЛит, 2002. –327 с.

7. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике [Текст]: учеб. пособие для вузов.-7-е изд., перераб. и доп. -М.: Издательство Физико-математической литературы, 2003.-640 с.

8. Трофимова Т.И. Курс физики [Текст]: учеб. пособие для вузов. –7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2002. - 542 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Определение точки Кюри ферромагнетика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 44 по разделу «Электричество и магнетизм» /Юго-Зап. гос. ун-т; сост. В.М. Полунин, А.Г. Беседин, А.М. Стороженко. – Курск: ЮЗГУ, 2012. –7 с.

2. Определение коэффициента внутреннего трения вязких сред ротационным вискозиметром М.П. Волоревича [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №25 по разделу «Молекулярная физика» /сост.: А.А. Чернышова; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: КурскГТУ, 2007. – 6 с.

3. Исследование электростатического поля [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 32/ Курск. гос. техн. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, В.М. Пауков, Г. Т. Сычев. – Курск: КурскГТУ. – 2008. 7 с.

4. Определение электрической ёмкости конденсатора и относительной проницаемости среды [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 33/ Курск. гос. техн. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, В.М. Пауков, Г. Т. Сычев. –Курск: КурскГТУ, 2008. –7 с.

5. Исследование затухающих электромагнитных колебаний [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы №43 по дисциплине «Физика», раздел «Электричество и магнетизм» /Курск. гос. техн. ун-т; сост. Н.М. Игнатенко. –Курск: КурскГТУ, 2008. –12 с.

6. Определение электрической ёмкости конденсаторов [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 34 /Курск. гос. техн. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, В.М. Пауков, Г. Т. Сычев. – Курск: КурскГТУ, 2008. – 8 с.

7. Определение момента инерции катающегося шарика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 8 по разделу «Механика и молекулярная физика» /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А. Н. Лазарев, А.Г. Беседин, А.М. Стороженко. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 7 с.

8. Определение изменения энтропии испарившейся жидкости [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 23 / Курск. гос. техн. ун-т; сост. Т.И. Аксёнова, А.И. Шумаков. Курск: КурскГТУ, 2009. –6 с.
9. Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы №37 /Курск. гос. техн. ун-т; сост.: А.А. Чернышова, А.Н. Лазарев, А.Г. Беседин. – Курск: КурскГТУ, 2009. - 8 с.
10. Внешний фотоэффект [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 74 для студентов инженерно-технических специальностей / Курск. гос. техн. ун-т; сост.: В.Н. Бурмистров, Л.П. Петрова. – Курск: КурскГТУ, 2010. –7 с.
11. Изучение закона Малюса [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 67 для студентов инженерно-технических специальностей / Курск. гос. техн. ун-т; сост.: В.Н. Бурмистров, Л.П. Петрова, А.А. Родионов. –Курск: КурскГТУ, 2010. –7 с.
12. Исследование явления дисперсии света в монохроматоре [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 78 для студентов инженерно-технических специальностей / Курск. гос. техн. ун-т; сост.: Л.П. Петрова, В.Н. Бурмистров. – Курск: КурскГТУ, 2010. –11 с.
13. Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 62 по курсу «Физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.А. Желанова. –Курск: ЮЗГУ, 2010. –4 с.
14. Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 64 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Родионов, Л.П. Петрова, В.Н. Бурмистров. –Курск: ЮЗГУ, 2010. –13 с.
15. Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 66 по курсу «Физика» / Курск, гос. техн. ун-т; сост.: Л.А. Желанова, А.А. Родионов. –Курск: ЮЗГУ, 2010. –7 с.
16. Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 69 / Курск. гос. техн. ун-т; сост.: А.А. Родионов, Л.П. Петрова, В.Н. Бурмистров. –Курск: ЮЗГУ, 2010. –8 с.
17. Определение постоянной Планка и энергии активации вещества по поглощению света [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы №79/ Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.А. Желанова. –Курск: ЮЗГУ, 2010. –4 с.
18. Исследование поглощения света [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 84 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Родионов, В.Н. Бурмистров, Л.П. Петрова. –Курск: ЮЗГУ, 2010. –8 с.
19. Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 76 / Курск. гос. техн. ун-т; сост.: А.А. Родионов, В.Н. Бурмистров, Л.П. Петрова. –Курск: КурскГТУ, 2010. - 8 с.
20. Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе №3 по разделу «Механика и молекулярная физика» /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.И. Рослякова, А.М. Стороженко. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 9 с.
21. Определение моментов инерции тел методом маятника Максвелла [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 9 по разделу «Механика и молекулярная физика»/Юго-Зап. ун-т; сост.: Л.И. Рослякова, А.М. Стороженко. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 9 с.
22. Определение моментов инерции физических маятников различной формы [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 11 по разделу «Механика и молекулярная физика»/Юго-Зап. ун-т; сост.: Л.И. Рослякова, О.В. Лобова. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – 8 с.
23. Изучение колебаний струны [Электронный ресурс]: методические указания к лаборатор-

ной работе №17 по разделу физики "Механика и молекулярная физика" /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.М. Полуниин, Л. И. Рослякова, А.М. Стороженко. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 9 с.

24. Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе №18 по разделу физики «Механика и молекулярная физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.И. Рослякова, А.М. Стороженко; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 9 с.

25. Определение вязкости жидкости по методу Стокса [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 21 по разделу физики «Механика и молекулярная физика» /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.М. Полуниин, Л.И. Рослякова. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 8 с.

26. Определение коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе №22 по разделу физики "Механика и молекулярная физика" /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.М. Полуниин, Л. И. Рослякова. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 9 с.

27. Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 45 по разделу физики "Электричество и магнетизм" /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т.И. Аксёнова, М.Л. Боев. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 9 с..

28. Изучение электронного осциллографа [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 48 по разделу физики "Электричество и магнетизм" /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т.И. Аксёнова, И.А. Шабанова. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – 13 с.

29. Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 39 по разделу «Электричество и магнетизм» /Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.Г. Беседин, А.М. Стороженко. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – 7 с.

30. Изучение явления гистерезиса в ферромагнетиках [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 49 по разделу «Электричество и магнетизм» /Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А.Г. Беседин, А.М. Стороженко. – Курск: ЮЗГУ, 2012. – 8 с.

31. Изучение внутреннего фотоэффекта [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы № 83 по курсу «Физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.А. Желанова. – Курск, 2010. – 5 с.

32. Изучение свойств лазерного пучка света [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 86 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Родионов, Л.П. Петрова, В.Н. Бурмистров. – Курск: ЮЗГУ, 2010. – 10 с.

33. Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости [Электронный ресурс]: метод. указания по выполнению лабораторной работы № 94 по курсу «Физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л.А. Желанова. – Курск: ЮЗГУ, 2010. – 6 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Физика. Динамика вращательного движения [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие для студентов инженерно-технических специальностей дистанционной формы обучения /Курск. гос. техн. ун-т; Составители: В.Н. Бурмистров, Г.Т. Сычев. Курск, 2002.- 30 с.

2. Концепции современного естествознания [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие /Курск. гос. техн. ун-т, составитель В.М. Фатьянов. Курск, 2002. – 169 с.

3. Физика. Оптика, атомная и ядерная физика. Физика твердого тела [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие для студентов инженерно-технических специальностей. /П.А. Красных, А.А. Родионов, Г.Т. Сычев; Под ред. А.А. Родионова; Курск. гос. техн. ун-т. 2002.- 69 с.

4. Физика [Электронный ресурс]: сборник тестовых контрольных заданий /Курск. гос. техн. ун-т; Сост. О.В. Лобова. Курск, 2005.-. 27 с.

5. О волновой и квантовой концепциях оптики [Текст]: тексты лекций /Курск. гос. техн. ун-т; сост. О.В. Лобова, В.М. Полуниин. Курск, 2007. -71 с.

6. Сборник тестовых контрольных заданий (модулей) по физике 1-го уровня сложности [Электронный ресурс]: практическое пособие /Г.В. Карпова, В.М. Полуниин, Г.Т. Сычев; Курск.

гос. техн. ун – т. Курск, 2007.- 124 с.

7. Сборник тестовых контрольных заданий (модулей) по физике 2-го уровня сложности [Электронный ресурс]: практическое пособие. /О.В. Лобова, В.М. Полунин, Г.Т. Сычев; Курск. гос. техн. ун – т. Курск, 2007.- 148 с.

8. Физический практикум для студентов технических специальностей заочной, ускоренной и дистанционной форм обучения [Электронный ресурс]: методическое пособие /В.М. Полунин, Г.Т. Сычев; Курск, гос. техн. ун-т. Курск, 2007.- 44 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. Сайт: <http://diss/rsl.ru>.

3. Научная библиотека eLibrary. Сайт: <http://elibrary.ru>.

4. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия. Студенты не имеют права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение лекционных тем или разделов дисциплины подкрепляются практическими занятиями, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины конспектирование учебной литературы и лекций.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти.

Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Физика» с целью усвоения и закрепления компетенций

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

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

При организации и контроле самостоятельной работы студентов используется электронная почта сети Интернет.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры ОПФ, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Лабораторные установки (ауд. № 824): «Машина Атвуда» ФПМ 02, «Маятник Максвелла» ФПМ 03, «Маятник универсальный» ФПМ 04, «Маятник Обербека» ФПМ 06, «Унифилярный подвес» ФПМ 05, «Маятник наклонный» ФПМ 07, «Соударение шаров» ФПМ 08, «Установка для изучения колебаний связанных систем» ФПМ 13, Лабораторная установка для изучения закономерностей упругого и неупругого соударения шаров (ФП -101), Лабораторная установка для определения параметров вращательного движения на примере махового колеса, Лабораторная установка для определения моментов инерции тел методом крутильных колебаний, Лабораторная установка для изучения законов вращательного движения с помощью маятника Обербека, Лабораторная установка для определения момента инерции катающегося шарика, Лабораторная установка для изучения колебаний пружинного маятника, Лабораторная установка для изучения нормальных мод натянутой струны. Лабораторная установка к работе №20 (баллон, манометр, насос, зажимы), лабораторная установка для определения вязкости жидкости по методу Стокса; лабораторная установка для определения коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха; лабораторная установка для определения вязкости жидкости вискозиметром. Лабораторная установка для изучения сферической аберрации собирающей линзы (оптическая скамья, осветитель, экран исследуемый набор линз, диафрагмы). Лабораторная установка для ознакомления с явлением дифракции Фраунгофера, определить с помощью дифракционной решетки длины световых волн и частоты сплошного спектра света (штатив с дифракционной решеткой и осветителем). Лабораторная установка для ознакомления с работой микроскопа и определить его основные характеристики (микроскоп, объект-микрометр, стеклянная пластинка с волосом). Лабораторная установка для ознакомления с методом нахождения показателя преломления стекол с помощью микроскопа (микроскоп, набор стеклянных пластинок, микрометр). Лабораторная установка для экспериментального исследования явления внутреннего фотоэффекта (фотоэлементы с запирающим слоем, микроамперметр, лампа накаливания, оптическая скамья). Лабораторная установка для изучения зависимости показателя преломления и дисперсии растворов сахара от концентрации (рефрактометр, дистиллированная вода, набор растворов сахара (глюкозы), пипетки, х/б салфетка). Лабораторная установка для изучения закона Малюса, ознакомления с понятиями естественный и поляризованный свет, поляризатор и анализатор (оптическая скамья с осветителем, два поляроида, фотоэлемент, микроамперметр). Лабораторная установка для ознакомления с явлением вращения плоскости поляризации света в оптически активных веществах (сахариметр, набор трубок с растворами сахара). Лабораторная установка для снятия вольтамперных характеристик фотоэлемента с блоком питания, микроамперметром и вольтметром, источник света. Лабораторная установка монохроматор УМ-2 (призмный спектрограф), ртутная лампа, неоновая лампа, лампа накаливания, набор светофильтров. Лабораторная установка колориметр фотоэлектрический КФК-2 с набором светофильтров, кюветы с раствором. Установка для определения удельного сопротивления ФПМ 01. Установка для определения емкости конденсаторов. Установка для определения мощности и КПД аккумулятора. Установка для изучения полупроводникового диода. Установка для исследования электростатического поля. Установка для определения диэлектрической проницаемости вещества. Установка для определения ЭДС источника тока. Установка для исследования температурной зависимости электросопротивления металла. Установка для определения удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки (катушка с осциллографической трубкой, реостат, амперметр, соединительные провода). Установка для определения индукции магнитного поля (тангенсгальванометр, миллиамперметр, реостат, источник постоянного тока, соединительные провода). Установка для изучения резонанса напряжений (генератор ГЗ-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, магазин сопротивлений Р33, магазин индуктивности Р546, магазин емкости Р5025, соединительные провода). Установка для исследования затухающих электромагнитных колебаний (генератор импульсов, осциллограф С1-73, магазин сопротивлений Р33, магазин индуктивности Р546, магазин емкости Р5025, соединительные провода). Установка для определения точки Кюри. Установка для изучения эффекта термо-ЭДС (термопара хромель-алюмелевая, два сосуда с водой, электроплитка, термометр, мультиметр М890С⁺, соединительные провода). Установка для изучения эффекта Холла (датчик Холла, электромагнит, микровольтметр, миллиамперметр, источник постоянного тока). Установка для изучения электронного осциллографа (генератор ГЗ-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, соединительные провода). Установка для изучения явления гистерезиса в ферромагнетиках (осциллограф С1-73, соединительные провода). Проекционный экран на штативе.