

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 05.03.2024 10:00:54

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a53c250a8662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»

### Цель дисциплины

Формирование у обучающихся знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

### 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.

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).

**Разделы дисциплины:** Физика в системе естественных наук. Физические величины, их измерение и оценка погрешностей; механика; кинематика; общие свойства жидкостей и газов; молекулярная физика и термодинамика, статистическая физика; молекулярно-кинетическая теория; теплоемкость; энтропия; фазовые превращения; термодинамика поверхности раздела двух фаз; статистическая физика; электричество и магнетизм. Электростатика. Магнитостатика. Волновая оптика. Ядерная физика. Основы физики атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Квантовая физика. Элементы физики твердого тела. Космические лучи. Первичное и вторичное излучение. Физическая картина мира.

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 20.09.2021 21:23:41

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

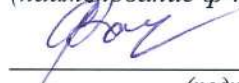
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Естественно-научного

(наименование ф-та полностью)



П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 21 » нояб 20 16 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 18.03.01

шифр согласно ФГОС

Химическая технология

и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения очная

( очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2016

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «25» 08 2020 г. на заседании кафедры

НТО и ПР

31.08.2020 №1

Зав. кафедрой НТО и ПР

(наименование кафедры, дата, номер протокола)



Кузнецов А.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №        «      »        20   г. на заседании кафедры

НМО и ПР

31.08.2021 №1

Зав. кафедрой

(наименование кафедры, дата, номер протокола)



Кузнецов А.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №        «      »        20   г. на заседании кафедры

Зав. кафедрой

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №        «      »        20   г. на заседании кафедры

Зав. кафедрой

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №        «      »        20   г. на заседании кафедры

Зав. кафедрой

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета протокол №        «      »        20   г. на заседании кафедры

Зав. кафедрой

(наименование кафедры, дата, номер протокола)



# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Формирование способности решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

ознакомление студентов с современной физической картиной мира, приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов;

обучение 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**

- 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 технологических задач;
- формирование у студентов основы естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Обучающиеся должны *знать*:

фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания; характерные методы исследования в физике. Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости. Применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

*уметь*:

применять основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, статистической физики и термодинамики; оптики, атомной и ядерной физики; методы теоретического и экспериментального исследования в физике;

уметь оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания;

объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект;

истолковывать смысл физических величин и понятий;

записывать уравнения для физических величин в системе СИ;



работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;  
использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;

использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем;

**владеть:**

навыками планирования, постановки и обработки физического эксперимента;  
использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;

применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;

правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;

обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

### 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Физика» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.08 базовой части учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, изучаемую на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

### 3 Объём дисциплины в зачётных 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 36 зачётных единиц (з.е.), 396 академических часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	200,4
в том числе(по видам учебных занятий):	
лекции	90
лабораторные занятия	54
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	177,6
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	54
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,4



Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен	2,3

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого 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	<b>Введение.</b>	Физика как наука. Наиболее общие понятия и теории. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Математика и физика. Физика и естествознание. Философия и физика. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Физика как культура моделирования. Физические модели. Компьютеры в современной физике. Роль физики в образовании. Общая структура и задачи курса физики. Роль измерения в физике. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы СИ.
2	<b>Физические основы механики. Элементы кинематики.</b>	Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), сисчастиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Понятия состояния в классической механике. Пространственно-временные отношения. Системы отсчета и описание движений. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение. Элементы кинематики материальной точки и тела, совершающих вращательное движение: угол поворота, угловая скорость и ускорение, их связь с линейными скоростью и ускорением. Элементы кинематики гармонических колебательных движений. Гармонические колебательные движения и их характеристики: смещение, амплитуда, период, частота, фаза, скорость и ускорение. Методы сложения гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
3	<b>Элементы динамики материальной точки и твердого тела.</b>	Основная задача динамики. Основные понятия и определения. Консервативные и неконсервативные силы. Масса и импульс. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной и неинерциальной систем отсчета. Уравнение движения. Второй закон Ньютона. Границы применимости классического способа описания движений. Третий закон Ньютона. Современная трактовка законов Ньютона. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Элементы динамики материальной точки и твердого тела, совершающих вращательное движение относительно неподвижной оси вращения. Основные понятия и определения вращательного движения материальной точки и твердого тела: момент силы, момент импульса, момент инерции.



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения материальной точки и твердого тела.
4	<b>Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды.</b>	Модель гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов: физический, математический и пружинный маятники. Определение их периодов и частот. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Свободные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний: коэффициент затухания, декремент, логарифмический декремент затухания, добротность. Вынужденные колебания гармонического осциллятора под действием синусоидальной силы. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Параметрический резонанс. Понятие о связанных гармонических осцилляторах. Нормальные колебания (моды). Фурье разложение. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания. Спектр амплитудно-модулированного колебания.
5	<b>Ангармонические колебания.</b>	Нелинейный осциллятор. Физические системы, содержащие нелинейность. Автоколебания. Условие самовозбуждения колебаний. Роль нелинейности. Предельные циклы.
6	<b>Физика волн. Волновые процессы.</b>	Кинематика и динамика волновых процессов. Плоская стационарная и синусоидальная волна. Интерференция и дифракция волн. Бегущие и стоячие волны. Фазовая скорость, длина волны, волновое число, волновой вектор. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Энергетические характеристики упругих волн. Вектор Умова. Понятие об ударных волнах. Эффект Доплера
7	<b>Энергия, работа, мощность.</b>	Энергия как универсальная мера различных форм движений и взаимодействий. Работа силы и её выражение через криволинейный интеграл. Кинетическая энергия системы и её связь с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Энергия системы, совершающей вращательное движение. Энергия системы, совершающей колебательное движение. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Потенциальная энергия тела, находящегося в поле тяготения другого тела. Потенциальная энергия и устойчивость системы. Внутренняя энергия. Энергия упругой деформации. Мощность.
8	<b>Законы сохранения в механике.</b>	Закон сохранения энергии в механике. Общефизический закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям.
9	<b>Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика.</b>	Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. Инварианты преобразования. Закон сложения скоростей в классической механике. Представления о свойствах пространства и времени в специальной теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца для координат и времени. Следствия из преобразований Лоренца: сокращение движущихся масштабов длин, замедление движущихся часов, закон сложения скоростей.
10	<b>Релятивистская динамика.</b>	Релятивистский импульс. Уравнение движения релятивистской частицы. Инвариантность уравнения движения относительно преобразований Лоренца. Работа и энергия. Полная энергия частицы. Четырёхмерный вектор энергии-импульса частицы. Преобразования импульса и энергии. Закон сохранения



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		четырёхмерного вектора энергии и импульса.
11	<b>Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.</b>	Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопическое состояние. Термодинамические функции состояния. Уравнение состояния. Внутренняя энергия. Интенсивные и экстенсивные параметры. Модель идеального газа. Основное уравнение состояния идеального газа. Основные газовые законы. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры.
12	<b>Термодинамические функции состояния. Классическая и квантовая статистики.</b>	Микроскопические параметры. Вероятность и флуктуации. Распределение молекул /частиц/ по абсолютным значениям скорости. Распределение Максвелла. Средняя кинетическая энергия частицы. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана. Теплоемкость многоатомных газов. Ограниченность классической теории теплоемкостей. Статистический смысл термодинамических потенциалов и температуры. Роль свободной энергии. Распределение Гиббса для системы с переменным числом частиц. Принцип Нернста и его следствия.
13	<b>Элементы термодинамики.</b>	Обратимые, необратимые и круговые тепловые процессы. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальных газах. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. Энтропия системы и её свойства. Определение изменения энтропии системы. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Химический потенциал. Третье начало термодинамики. Применения термодинамики.
14	<b>Элементы неравновесной термодинамики.</b>	Термодинамика неравновесных процессов. Закон сохранения массы в термодинамике неравновесных процессов. Закон сохранения импульса в термодинамике неравновесных процессов. Закон сохранения энергии в термодинамике неравновесных процессов.
15	<b>Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения.</b>	Реальные газы. Уравнение Ван - дер - Ваальса. Изотермы Ван - дер - Ваальса и реальных газов. Фазы и фазовые превращения. Условия равновесия фаз. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые диаграммы. Метастабильные состояния. Критическая точка. Тройная точка. Фазовые переходы 1-го и 2-го рода.
16	<b>Кинетические явления (явления переноса).</b>	Понятие о физической кинетике. Диффузия, теплопроводность в газах, жидкостях и твердых телах. Коэффициенты диффузии и теплопроводности. Вязкость жидкостей и газов. Коэффициент вязкости жидкостей и газов. Динамическая и кинематическая вязкости.
17	<b>Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.</b>	Общие свойства жидкостей и газов. Кинематическое описание движения жидкости. Идеальная и вязкая жидкости. Гидростатика несжимаемой жидкости. Стационарное движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Гидродинамика вязкой жидкости. Силы внутреннего трения. Коэффициент вязкости. Стационарное течение вязкой жидкости. Уравнение неразрывности. Формула Пуазейля. Формула Стокса. Кинематика и динамика газов. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Пластические деформации. Предел прочности.
2 семестр		
1	<b>Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет</b>	Электрический заряд и его дискретность. Теория близкодействия. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда. Потенциал электростатического поля. Напряженность электрического поля как градиент его потенциала. Поток и циркуляция электроста-



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	<b>классической электродинамики.</b>	тического поля. Теорема Остроградского - Гаусса для электрического поля в вакууме и ее связь с законом Кулона. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электрических полей, порождаемых простейшими системами электрических зарядов.
2	<b>Проводники в электрическом поле.</b>	Проводники и их классификация. Идеальный проводник в электрическом поле. Поверхностные заряды. Электростатическое поле в полости идеального проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в объеме проводника и по его поверхности. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника и ее физический смысл. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы и их емкость. Емкость плоского конденсатора.
3	<b>Статическое электрическое поле в веществе.</b>	Диэлектрики. Свободные и связанные (поляризационные) заряды в диэлектриках. Поляризация диэлектриков. Диполь в однородном и неоднородном электрических полях. Характеристики электрического поля: вектор поляризации; электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Граничные условия на поверхности раздела "диэлектрик-диэлектрик" и "проводник-диэлектрик". Сегнетоэлектрики, их свойства и применение.
4	<b>Энергия электрического поля.</b>	Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников, заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля. Силы, действующие на макроскопические заряженные тела в электрическое поле.
5	<b>Постоянный электрический ток.</b>	Постоянный электрический ток. Основные действия и условия существования постоянного тока. Сторонние силы. Проводники и изоляторы. Основные характеристики постоянного электрического тока: величина /сила/ тока, плотность тока. Электродвижущая сила, напряжение и разность потенциалов. Их физический смысл. Связь между ЭДС, напряжением и разностью потенциалов.
6	<b>Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.</b>	Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Законы (правила) Кирхгофа и их применение к расчету простейших электрических цепей.
7	<b>Электрический ток в вакууме и газах.</b>	Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газе. Процессы ионизации и рекомбинации. Электропроводность слабо ионизированных газов. Понятие о плазме. Электропроводность плазмы. Плазменная частота. Дебаевская длина.
8	<b>Электроны в кристаллах.</b>	Приближение сильной и слабой связи. Модель свободных электронов. Уровень Ферми. Элементы зонной теории кристаллов. Функция Блоха. Зонная структура энергетического спектра электронов. Поверхность Ферми. Число и плотность числа электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, диэлектрики и полупроводники. Электропроводность полупроводников. Понятие о дырочной проводимости. Собственные и примесные полупроводники. Понятие о p - n переходе. Транзистор. Явление сверхпроводимости. Куперовское спаривание электронов. Туннельный эффект. Эффекты Мейснера и Джозефсона. Понятие о высокотемпературной сверхпроводимости. Термо-



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		электрические явления: эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона и их применение.
9	<b>Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме.</b>	Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Магнитное взаимодействие токов. Силы Ампера и Лоренца. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитных полей прямолинейного и кругового токов. Циркуляция индукции магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Магнитный поток. Магнитные цепи. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
10	<b>Магнитное поле в веществе.</b>	Магнитные моменты атомов. Микро- и макроток (молекулярные токи). Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость вещества. Относительная магнитная проницаемость среды и ее физический смысл. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков. Магнетики. Пара-, диа-, ферро-, антиферромагнетики. Элементы теории ферромагнетизма. Ферромагнетики и их свойства. Точка Кюри. Доменная структура. Техническая кривая намагничивания. Магнитострикция ферромагнетиков. Магнитный метод охлаждения.
11	<b>Электромагнитная индукция.</b>	Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вывод основного закона электромагнитной индукции из закона сохранения и превращения энергии. Явление самоиндукции. Магнитное поле бесконечно длинного соленоида. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности. Явление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
12	<b>Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.</b>	Движение заряженных частиц в однородном электрическом поле. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Применение электронных пучков в науке и технике: электронная и ионная оптика, электронный микроскоп.
13	<b>Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.</b>	Получение электромагнитных колебаний. Собственные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний и его решение. Затухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение затухающих электромагнитных колебаний и его решение. Характеристики затухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных электромагнитных колебаний и его решение. Резонанс. Плоские электромагнитные волны. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойтинга. Волновое уравнение. Основные свойства и распространение электромагнитных волн. Скорость распространения электромагнитных волн.
14	<b>Теория Максвелла.</b>	Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Взаимные превращения электрического и магнитного полей. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнение непрерывности. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Материальные уравнения. Закон сохранения энергии для электромагнитного поля.
15	<b>Принцип отно-</b>	Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лорен-



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	<b>сительности в электродинамике.</b>	ца. Релятивистское преобразование зарядов токов и электромагнитных полей. Инварианты преобразований.
16	<b>Квазистационарное электромагнитное поле.</b>	Условие малости токов смещения. Токи Фуко. Генератор переменного тока. Цепи переменного тока. Импеданс. Движение проводника в магнитном поле.
3 семестр		
1	<b>Волновая оптика. Интерференция света.</b>	Выводы законов геометрической оптики из теории Максвелла. Монохроматичность и когерентность световой волны. Интерференция волн и света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников (метод Юнга). Временная и пространственная когерентность, радиус когерентности. Интерферометры. интерферометрия.
2	<b>Волновая оптика. Дифракция волн и света.</b>	Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Угловая и линейная дисперсия. разрешающая способность решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Рентгеноструктурный анализ. Методы Лауэ и Дебая. Понятие о голографии. Спектральное разложение. Элементы Фурье - оптики.
3	<b>Взаимодействие света с веществом.</b>	Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Элементарная теория дисперсии света. Эффект Доплера. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении от границы раздела двух сред. Закон Брюстера. Прохождение поляризованного света через анизотропные среды. Интерференция поляризованных волн.
4	<b>Квантовая природа излучения.</b>	Тепловое излучение. Основные понятия и определения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела: Стефана - Больцмана, Вина. Формула Релея - Джинса и ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Масса и импульс фотона. Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона.
5	<b>Корпускулярно-волновой дуализм вещества.</b>	Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей как проявление корпускулярно - волнового дуализма свойств вещества. Суперпозиция квантовых состояний. Принцип суперпозиции. Операторы физических величин.
6	<b>Элементы квантовой механики.</b>	Временное и стационарное уравнение Шредингера. Волновая функция и ее свойства. Частица в одномерной яме с абсолютно непроницаемыми стенками. Квантование энергии. Квантовый гармонический осциллятор(результаты решения). Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. Туннельный эффект. Операторы квантовой физики. Собственные значения и собственные функции проекций момента импульса, квадрата момента импульса. Опыт Эйнштейна и де Гааза. Опыт Барнета. Спин. Сложение моментов. Результирующий момент многоэлектронной системы в случае нормальной связи.
7	<b>Элементы атомной физики.</b>	Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме. Выводение уровней. Символы состояний. Схема уровней. Спектральные серии. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыт Штерна и Герлаха. Нормальный эффект Зеемана. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и



№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		подоболочка. Построение периодической системы элементов. Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Двухатомные молекулы. Схема энергетических уровней. Электронные термы, их колебательная и вращающая составляющие. Комбинационное рассеяние света.
8	<b>Элементы физики твердого тела.</b>	Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга-Пти. Понятие о классической статистике. Квантовая теория теплоемкости по Эйнштейну и Дебаю. Характеристическая температура. Фононы. Понятие о квантовой статистике. Эффект Мессбауэра и его применение.
9	<b>Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.</b>	Заряд, размер и масса атомного ядра. Момент импульса атомного ядра и его магнитный момент. Состав ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Современные модели ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакции деления и синтеза атомных ядер. Цепная реакция. Проблемы управления ядерной реакцией. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий: сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его 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
1 семестр							
1	<b>Введение.</b>	2	Вв., 7	№ 1 № 2	У-1 У-4 У-5 У-6 У-7 У-11 МУ-1 МУ-4	ЗЛ, СРС № 1	ОПК-2
2	<b>Физические основы механики. Элементы кинематики.</b>	4					
3	<b>Элементы динамики материальной точки и твердого тела.</b>	2					
4	<b>Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды.</b>	2	16, 18	№3 №4	У-1 У-4 У-5 У-6 У-7 У-11 МУ-1 МУ-4	ЗЛ, СРС № 2	ОПК-2
5	<b>Ангармонические колебания.</b>	2					
6	<b>Физика волн. Волновые процессы.</b>	2					
7	<b>Энергия, работа, мощность.</b>	2	3, 12	№ 5 № 6	У-1 У-4 У-5 У-6 У-7	ЗЛ, СРС № 3	ОПК-2
8	<b>Законы сохранения в механике.</b>	2					
9	<b>Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика.</b>	2					



10	Релятивистская динамика.	2			У-11 МУ-1 МУ-4		
11	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	2	20, 21	№ 7,8	У-1 У-4 У-5 У-6 У-8 У-11 МУ-1 МУ-4	ЗЛ, СРС № 4	ОПК-2
12	Термодинамические функции состояния. Классическая и квантовая статистики.	2					
13	Элементы термодинамики.	2					
14	Элементы неравновесной термодинамики.	2					
15	Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения.	2	23	№ 9	У-1 У-4 У-5 У-6 У-8 У-11 МУ-1 МУ-4	ЗЛ, СРС № 5	ОПК-2
16	Кинетические явления (явления переноса).	2					
17	Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.	2					
2 семестр							
1	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики.	2	32, 37	№ 1 № 2	У-2 У-4 У-5 У-6 У-9 У-11 МУ-2 МУ-5	ЗЛ СРС № 1	ОПК-2
2	Проводники в электрическом поле.	2					
3	Статическое электрическое поле в веществе.	2					
4	Энергия электрического поля.	2					
5	Постоянный электрический ток.	2	33, 42	№ 3 № 4	У-2 У-4 У-5 У-6 У-9 У-11 МУ-2 МУ-5	ЗЛ, СРС № 2	ОПК-2
6	Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.	2					
7	Электрический ток в вакууме и газах.	2					
8	Электроны в кристаллах.	2					
9	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме.	4	44, 45	№ 5 № 6	У-2 У-4 У-5 У-6 У-10 У-11 МУ-2 МУ-5	ЗЛ, СРС № 3	ОПК-2
10	Магнитное поле в веществе.	2					
11	Электромагнитная индукция.	2					
12	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2	43	№ 7	У-2 У-4 У-5	ЗЛ, СРС № 4	ОПК-2

13	Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.	4			У-6 У-10 У-11 МУ-2 МУ-5		
14	Теория Максвелла.	2	39, 52	№ 8 № 9	У-2 У-4 У-5 У-6 У-10 У-11 МУ-2 МУ-5	ЗЛ, СРС № 5	ОПК-2
15	Принцип относительности в электродинамике.	2					
16	Квазистационарное электромагнитное поле.	2					
3 семестр							
1	Волновая оптика. Интерференция света.	2	68, 64, 67	№ 1 № 2 № 3	У-2 У-4 У-5 У-6 У-10 У-12 У-13 МУ-3 МУ-6	ЗЛ, СРС № 1	ОПК-2
2	Волновая оптика. Дифракция волн и света.	2					
3	Взаимодействие света с веществом.	2					
4	Квантовая природа излучения.	2	84, 74, 95	№ 4 № 5 № 6	У-3 У-4 У-5 У-12 МУ-3 МУ-6	ЗЛ, СРС № 2	ОПК-2
5	Корпускулярно-волновой дуализм вещества.	2					
6	Элементы квантовой механики.	2					
7	Элементы атомной физики.	2	78, 86, 76	№ 7 № 8 № 9	У-3 У-4 У-5 У-12 МУ-3 МУ-6	ЗЛ, СРС № 3	ОПК-2
8	Элементы физики твердого тела.	2					
9	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	2					

ЗЛ – защита лабораторных, СРС- самостоятельная работа студентов (модули).

## 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
1 семестр		
Вв.	Определение плотности твердого тела	2
№ 7	Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
№ 16	Изучение колебаний пружинного маятника	2



№ 18	Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн	2
№ 3	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
№ 12	Определение ускорения свободного падения при помощи обратного маятника	2
№ 20	Определение отношения молярных теплоемкостей	2
№ 21	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	2
№ 23	Определение изменения энтропии испарившейся жидкости	2
итого		18
2 семестр		
№ 32	Исследование электростатического поля	2
№ 37	Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	2
№ 33	Определение диэлектрической проницаемости среды	2
№ 42	Изучение резонанса напряжений	2
№ 44	Определение точки Кюри ферромагнетика	2
№ 45	Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы	2
№ 43	Исследование затухающих электромагнитных колебаний	2
№ 39	Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки	2
№ 52	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	2
итого		18
3 семестр		
№ 68	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2
№ 67	Изучение закона Малюса	2
№ 64	Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе	2
№ 84	Исследование поглощения света	2
№ 74	Внешний фотоэффект	2
№ 95	Определение температуры тела оптическим пирометром	2
№ 76	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	2
№ 78	Исследование явления дисперсии света в монохроматоре	2
№ 86	Изучение свойств лазерного пучка света	2
итого		18

#### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1 семестр		
1,2	<b>Кинематика материальной точки.</b> Задачи: 1.3, 1.4, 1.6 - 1.9, 1.22 - 1.24, 1.26, 1.27, 1.34, 1.35, 1.39, 1.40, 1.48, 1.52, 1.55, 1.57, 1.59, 1.61, 1.63.	4
3	<b>Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона.</b> Задачи: 2.3, 2.7, 2.9, 2.10, 2.13, 2.25, 2.27, 2.30, 2.32, 2.34.	2
4	<b>Динамика вращательного и колебательного движений твердого тела.</b> Задачи: 3.4, 3.5, 3.8, 3.9, 3.11, 3.14, 12.15, 12.26, 12.43, 12.49, 12.52, 12.55.	2
5	<b>Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.</b> Задачи: 2.8, 2.36, 2.38, 2.41, 2.42, 2.70, 2.116, 2.118, 2.127, 3.17, 3.18, 3.21, 3.34, 3.35, 12.16, 12.18, 12.20, 12.21, 2.62, 2.63, 2.64, 2.66, 2.69, 2.72, 2.73, 2.78, 2.80, 3.40, 3.42,	2



	3.43, 3.44.	
6	<b>Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.</b> Задачи: 5.1, 5.5, 5.6, 5.8, 5.20, 5.27, 5.32, 5.45, 5.55, 5.58, 5.59, 5.60, 5.116, 5.118.	2
7	<b>Термодинамика изопроцессов и циклов.</b> Задачи: 5.66, 5.68, 5.69, 5.79 - 5.81, 5.89, 5.160 - 5.162, 5.175, 5.178, 5.186, 5.190, 5.194, 5.198, 5.199, 5.216, 5.219, 5.226, 5.228.	2
8	<b>Реальные газы. Уравнение состояния реальных газов. Внутренняя энергия и теплоёмкости реального газа.</b> Задачи: 6.2, 6.3, 6.5, 6.8, 6.11, 6.13, 6.15, 6.18, 6.21, 6.25.	2
9	<b>Физическая кинетика. Явления переноса.</b> Задачи: 5.134, 5.137, 5.138 - 5.140, 5.145, 5.150, 5.15, 5.154, 5.155, 5.157.	2
<i>Номера задач по: Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. доп. и перераб. - СПб.: СпецЛит, 2002. 327 с.</i>		
итого		18
2 семестр		
1	<b>Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей.</b> Задачи: 9.1, 9.9, 9.11, 9.14, 9.19, 9.21, 9.24, 9.26, 9.30, 9.34, 9.38, 9.42, 9.45, 9.49, 9.52.	2
2	<b>Электрическое поле в веществе. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы и их емкость. Энергия электрического поля.</b> Задачи: 9.53, 9.66, 9.76, 9.84, 9.87, 9.90, 9.98, 9.102, 9.108, 9.111, 9.115, 9.118, 9.119, 9.124, 9.128.	2
3, 4	<b>Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.</b> Задачи: 10.1, 10.8, 10.10, 10.12, 10.14, 10.15, 10.17, 10.31 - 10.33, 10.35, 10.40, 10.42, 10.46, 10.48, 10.54, 10.65, 10.76, 10.77, 10.79, 10.87, 10.88.	4
5	<b>Магнитное поле в вакууме. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле в веществе. Поток магнитной индукции.</b> Задачи: 11.1 - 11.3, 11.5, 11.7 - 11.10, 11.15, 11.17 - 11.19, 11.22, 11.26, 11.30 - 11.33, 11.36 - 11.38, 11.41 - 11.44, 11.46, 11.51, 11.53.	2
6	<b>Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.</b> Задачи: 11.93, 11.106, 11.111, 11.113, 11.116, 11.125, 11.128.	2
7	<b>Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.</b> Задачи: 11.40, 11.56, 11.57, 11.64, 11.66, 11.112, 11.131.	2
8	<b>Электромагнитные колебания и волны.</b> Задачи: 14.2, 14.3, 14.4, 14.9, 14.11, 14.12, 14.13, 14.14.	2
итого		18
3 семестр		
1, 2	<b>Волновая теория света. Интерференция, дифракция и поляризация света. Двойное лучепреломление.</b> Задачи: 30.5, 30.10, 30.12, 30.21, 30.32, 30.36, 31.5, 31.8, 31.12, 31.15, 31.22, 31.30, 31.31, 32, 32.2, 32.4, 32.5, 32.6, 32.8, 32.12, 32.13, 32.14, 32.15, 32.19, 32.20, 32.21.	4
3	<b>Законы теплового излучения.</b> Задачи: 34.2, 34.5, 34.7, 34.10, 34.11, 34.12, 34.14, 34.15, 34.20, 34.21, 34.22, 34.24	2
4	<b>Квантовая природа света. Фотоэффект, Эффект Комптона.</b> Задачи: 35.5, 35.6, 35.7, 35.8, 35.9, 36.5, 36.10, 36.11, 37.1, 37.3, 37.6, 37.8	2
5	<b>Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей.</b> Задачи: 40.3, 40.5, 40.11, 40.13, 45.4, 45.7, 45.9, 45.14, 45.15, 46.5, 46.6, 46.8	2
6	<b>Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальном ящике. Прохождение частиц через потенциальный барьер.</b> Задачи: 46.4, 46.10, 46.12, 46.13, 46.17, 46.19, 46.21, 46.24, 46.30, 46.31, 46.39, 46.42, 46.54	2



7	<b>Строение атома.</b> Задачи: 47.6, 47.7, 47.8, 47.10, 47.12, 47.18, 47.20, 47.30, 47.34, 47.35, 47.36, 47.39	2
8	<b>Тепловые свойства кристаллов. Теория теплоемкости.</b> Задачи: 50.1, 50.3, 50.6, 50.7, 50.9, 50.12, 50.13, 50.19, 50.22, 50.25, 50.20, 50.21, 50.25, 50.26	2
9	<b>Атомное ядро. Ядерные реакции.</b> Задачи: 41.1, 41.4, 41.12, 41.13, 41.47, 41.20, 41.24, 41.25, 41.30, 43.2, 43.11, 44.22, 44.25.	2
<i>Номера задач по: Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: Учеб. пособие для втузов.-7-е изд., перераб. и доп. -М.: Издательство Физико-математической литературы, 2003.-640 с.</i>		
итого		18

### 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 семестр			
1	Введение. Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	2 неделя - 4 неделя	15
2	Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды. Ангармонические колебания. Физика волн. Волновые процессы.	5 неделя – 7 неделя	15
3	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике. Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика. Релятивистская динамика.	8 неделя - 11 неделя	17,85
4	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества. Термодинамические функции состояния. Классическая и квантовая статистики. Элементы термодинамики. Элементы неравновесной термодинамики.	12 неделя - 15 неделя	15
5	Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения. Кинетические явления (явления переноса). Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.	16 неделя - 18 неделя	17
2 семестр			
1	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики. Проводники в электрическом поле. Статическое электрическое поле в веществе. Энергия электрического поля.	2 неделя - 4 неделя	14
2	Постоянный электрический ток. Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока. Электрический ток в вакууме и газах. Электроны в кристаллах.	5 неделя - 8 неделя	14
3	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	9 неделя - 12 неделя	14
4	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.	13 неделя - 15 неделя	15,9
5	Теория Максвелла. Принцип относительности в электродинамике. Квазистационарное электромагнитное поле.	16 неделя - 18 неделя	14



№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
3 семестр			
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция волн и света. Взаимодействие света с веществом.	2 неделя - 6 неделя	8
2	Квантовая природа излучения. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Элементы квантовой механики.	7 неделя - 12 неделя	9,85
3	Элементы атомной физики. Элементы физики твердого тела. Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	13 неделя - 18 неделя	8
Итого			177,6

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин 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 УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путём обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путём предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путём разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - вопросов к экзамену;
  - методических указаний к выполнению самостоятельных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1005 по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология 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. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 16,97 процента от аудиторных занятий согласно УП.



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
1 семестр			
1	Лекция № 2 «Физические основы механики. Элементы кинематики»	Лекция-пресс-конференция	2
2	Вводная лабораторная работа Определение плотности твердого тела	Работа в группах	2
3	Лекция № 7 «Физика волн. Волновые процессы»	Проблемная лекция	2
4	Лекция № 10 «Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика»	Проблемная лекция	2
5	Практическое занятие №7 «Термодинамика изопроцессов и циклов»	Решение ситуационных задач	2
6	Лабораторная работа № 20 Определение отношения молярных теплоемкостей	Работа в группах	2
7	Лекция № 18 «Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе»	Лекция-пресс-конференция	2
итого			14
2 семестр			
1	Лекция № 2 «Проводники в электрическом поле»	Лекция-беседа	2
2	Лабораторная работа № 37 «Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока»	Работа в группах	2
3	Лекция № 6 Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.	Проблемная лекция	2
4	Лабораторная работа № 44 «Определение точки Кюри ферромагнетика»	Учебная дискуссия	2
5	Лекция № 12 Электромагнитная индукция.	Проблемная лекция	2
6	Практическое занятие № 7 «Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля»	Решение ситуационных задач	2
7	Лекция № 18 Квазистационарное электромагнитное поле.	Лекция-пресс-конференция	2
итого			14
3 семестр			
1	Практическое занятие №3 Интерференция света.	Решение ситуационных задач	2
2	Лекция № 5 Корпускулярно-волновой дуализм вещества.	Проблемная лекция	2



3	Лабораторная работа № 76 «Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество»	Учебная дискуссия	2
итого			6

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует патриотическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (работа в группах, решение ситуационных задач, разбор конкретных ситуаций, учебные дискуссии, диспуты и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-2 готовность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания	Математика, физика, социология, прикладная механика	Физическая химия, коллоидная химия	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, государственная итоговая аттестация



Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
окружающего мира и явлений природы			

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

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-2 / начальный	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	<b>Знать:</b> - фундаментальные понятия классической и современной физики; - численные порядки физических величин; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; <b>Уметь:</b> - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать простые задачи классической и современной физики; - работать с приборами и оборудованием современной физической лабора-	<b>Знать:</b> - фундаментальные понятия классической и современной физики; - численные порядки физических величин; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. <b>Уметь:</b> - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ;	<b>Знать:</b> - фундаментальные понятия классической и современной физики; - численные порядки физических величин; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - применение законов физики в важнейших практических приложениях; <b>Уметь:</b> - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;



		<p>тории;  <b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b>          - навыками обработки физического эксперимента;          - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.</p>	<p>- решать задачи среднего уровня сложности классической и физики;          - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;          - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;          - истолковывать смысл физических величин и понятий;  <b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b>          - навыками планирования и обработки физического эксперимента;          - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории;          - интерпретирования результатов эксперимента.</p>	<p>ствий;          - записывать уравнения для физических величин в системе СИ;          - решать задачи повышенного уровня сложности классической и современной физики;          - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;          - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;          - истолковывать смысл физических величин и понятий;  <b>Владеть (или иметь опыт деятельности):</b>          - навыками планирования и обработки физического эксперимента;          - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории;          - интерпретирования результатов эксперимента;          - навыками интегрирования собственных знаний в области естественных наук для решения профессиональных задач.</p>
--	--	--	---	---

**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 основной профессиональной образовательной программы**



Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№	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
1 семестр						
1	Введение	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к Вводной л.р.	1-9	Согласно табл. 7.2
2	Физические основы механики. Элементы кинематики.			Контрольные вопросы к лаб. №7	1-6	
3				Защита СРС-1	1-20	
4	Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №16	1-5	Согласно табл. 7.2
5	Ангармонические колебания.			Контрольные вопросы к лаб. №18	1-3	
6	Физика волн. Волновые процессы.			Защита СРС-2	1-20	
7	Энергия, работа, мощность.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №3	1-5	Согласно табл. 7.2
8	Законы сохранения в механике.			Контрольные вопросы к лаб. №12	1-7	
9	Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика.			Защита СРС-3	1-20	
10	Релятивистская динамика.					
11	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №20	1-10	Согласно табл. 7.2
12	Термодинамические функции состояния. Классическая и квантовая статистики.			Контрольные вопросы к лаб. №21	1-3	
13	Элементы термодинамики.			Защита СРС-4	1-20	
14	Элементы неравновесной термодинамики.					
15	Реальные газы. Фазовые равновесия и превраще-	ОПК-2	лекции, практ. заня-	Контрольные вопросы к	1-7	Согласно табл. 7.2



16	ния. Кинетические явления (явления переноса).		тия, лабор. работы, СРС	лаб. №23		
17	Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.			Защита СРС-5	1-20	
2 семестр						
1	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №32	1-5	Согласно табл. 7.2
2	Проводники в электрическом поле.			Контрольные вопросы к лаб. №37	1-7	
3	Статическое электрическое поле в веществе.			Защита СРС-1	1-20	
4	Энергия электрического поля.					
5	Постоянный электрический ток.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №33	1-7	Согласно табл. 7.2
6	Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.			Контрольные вопросы к лаб. №42	1-5	
7	Электрический ток в вакууме и газах.			Защита СРС-2	1-20	
8	Электроны в кристаллах.					
9	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №44	1-6	Согласно табл. 7.2
10	Магнитное поле в веществе.			Контрольные вопросы к лаб. №45	1-5	
11	Электромагнитная индукция.			Защита СРС-3	1-20	
12	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №43	1-5	Согласно табл. 7.2
13	Анггармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.			Защита СРС-4	1-20	
14	Теория Максвелла.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №39	1-6	Согласно табл. 7.2
15	Принцип относительности в электродинамике.			Контрольные вопросы к лаб. №52	1-5	



16	Квазистационарное электромагнитное поле.			Защита СРС-5	1-20	
3 семестр						
1	Волновая оптика. Интерференция света.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лаборатор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №68	1-6	Согласно табл. 7.2
2	Волновая оптика. Дифракция волн и света.			Контрольные вопросы к лаб. №64	1-5	
3	Взаимодействие света с веществом.			Контрольные вопросы к лаб. №67	1-7	
				Защита СРС-1	1-30	
4	Квантовая природа излучения.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лаборатор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №84	1-4	Согласно табл. 7.2
5	Корпускулярно-волновой дуализм вещества.			Контрольные вопросы к лаб. №74	1-5	
6	Элементы квантовой механики.			Контрольные вопросы к лаб. №95	1-7	
				Защита СРС-2	1-30	
7	Элементы атомной физики.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лаборатор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №78	1-9	Согласно табл. 7.2
8	Элементы физики твердого тела.			Контрольные вопросы к лаб. №86	1-7	
9	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.			Контрольные вопросы к лаб. №76	1-8	
				Защита СРС-3	1-30	

ЗЛ – защита лабораторных, СРС- самостоятельная работа студентов (модули).

#### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 2 (семестр 2).

При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется...

- 1) дисперсией света; 2) дифракцией света; 3) поляризацией света; 4) интерференцией света.

Пример типового контрольного задания для практического занятия:

Задача №1. К концам однородного стержня приложены две противоположно направленные силы:  $F_1=40$  Н и  $F_2=100$  Н. Определить силу  $T$ , приложенную к поперечному сечению, которое делит стержень на две части в отношении 1:2.

*Решение.* Если бы силы  $F_1$  и  $F_2$  были равны между собой, то сила  $T$ , растягивающая стержень в любом сечении, была бы одинаковой и равной силам, приложенным к концам стержня. Стержень в этом случае находился бы в покое.



Но так как сумма сил, действующих на стержень, отлична от нуля, то стержень будет двигаться с ускорением, величина и направление которого определяются по второму закону Ньютона:

$$a = (F_1 + F_2)/m,$$

где  $m$  – масса стержня.

Так как обе силы действуют вдоль прямой, то геометрическую сумму можно заменить алгебраической:

$$a = (F_2 - F_1)/m.$$

При ускоренном движении стержня силы, растягивающие его, в разных сечениях различны. Для определения этих сил применим следующий прием: разделим стержень на две части в интересующем нас сечении и отбросим одну из них, на пример левую. Действие левой части на правую заменим силой  $T$ . В результате действия разности сил  $F_2 - T$  оставшаяся правая часть стержня массой  $m$  должна двигаться с ускорением

$$a = (F_2 - T)/m_1,$$

равным по величине и направлению прежнему ускорению. Так как стержень однородный, то  $m_1 = m/3$  и, следовательно,

$$a = 3(F_2 - T)/m.$$

Приравнявая  $(F_2 - F_1)/m = 3(F_2 - T)/m$  и выражая из полученного равенства силу растягивающую стержень  $T$ , находим

$$T = F_2 - (F_2 - F_1)/3.$$

Подставив значения  $F_2$  и  $F_1$ , получим

$$T = 100 - (100 - 40)/3 = 80 \text{ (Н)}.$$

Ответ:  $T = 80 \text{ Н}$ .

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.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного тестирования.



Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Выбрать верное утверждение. При изучении внешнего фотоэффекта увеличили освещённость катода. Это привело к ...

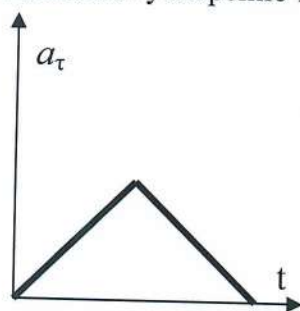
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии  $r=5$  см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность  $H$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1=4$  см от одного и  $r_2=3$  см от другого провода, равна  $H=132$  А/м.

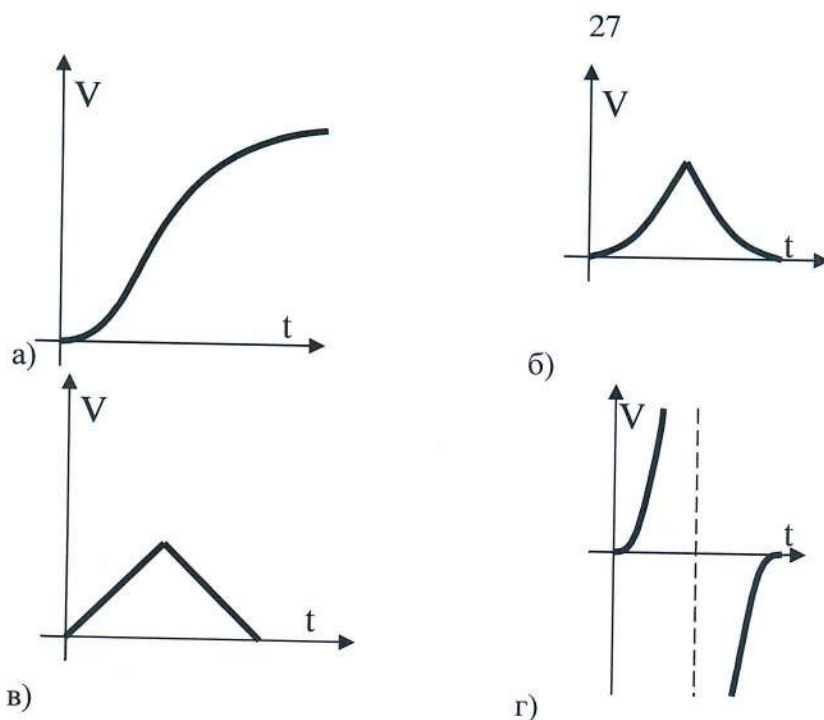
Задание на установление соответствия:

Тангенциальное ускорение точки  $a_t$  меняется согласно графику



Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...





Компетентностно-ориентированная задача:

Анализатор в  $k=2$  раза уменьшает интенсивность света, приходящего к нему от поляризатора. Определить угол  $\alpha$  между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора. Потерями интенсивности света в анализаторе пренебречь.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 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 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС  
1 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Вводная лабораторная работа «Определение плотности твердого тела»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №1	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 7 «Изучение законов вращательного движения с	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»



помощью маятника Обербека»				
Практическое занятие №2	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №1	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 16 «Изучение колебаний пружинного маятника»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 18 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №4	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 «Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 12 «Определение ускорения свободного падения при помощи обратного маятника»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №6	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №3	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 20 «Определение отношения молярных теплоемкостей»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №7	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 21 «Определение вязкости жидкости по методу Стокса»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №4	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 23 «Определение изменения энтропии испарившейся жидкости»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 9	1	Выполнил, доля правильных	2	Выполнил, доля правильных ответов бо-



		ответов менее 50 %		более 50 %
СРС №5	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 1 семестр</i>	50		100	
2 семестр				
Лабораторная работа № 32 «Исследование электростатического поля»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 1	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 37 «Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 2	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №1	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 35 «Определение ЭДС источника постоянного тока»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 3	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 42 «Изучение резонанса напряжений»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 4	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 44 «Определение точки Кюри ферромагнетика»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 5	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 45 «Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 6	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №3	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 43 «Исследование затухающих	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»



электромагнитных колебаний»				
Практическое занятие № 7	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №4	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 39 «Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 8	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 52 «Определение ширины запрещённой зоны полупроводника»	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 %
СРС №5	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	50		100	

## 3 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 68 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 64 «Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 67 «Изучение закона Малюса	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 84 «Исследование поглощения света»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 74 «Внешний фотоэффект»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 95 «Определение температуры тела оптическим пирометром»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 78 «Исследование явления дисперсии света в монохроматоре»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»



Лабораторная работа № 86 «Изучение свойств лазерного пучка света»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 76 «Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС №3	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		50	
<i>Итого за 3 семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий разделённых по уровню сложности на пять уровней (весов).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 1-5 баллов в зависимости от уровня сложности
- задание в открытой форме – 1-5 баллов в зависимости от уровня сложности
- задание на установление соответствия – 2 балла
- решение компетентностно-ориентированной 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. Савельев И. В. Курс физики: учебное пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев – СПб.: Лань, 2007. – 352 с. – Текст: непосредственный.
2. Савельев И. В. Курс физики. Учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – СПб.: Лань, 2007. – 480 с. – Текст: непосредственный.
3. Савельев И. В. Курс физики. Учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2007. – 320 с. – Текст: непосредственный.
4. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва: Академия, 2015. - 560 с. – Текст: непосредственный.
5. Никеров В. А. Физика: современный курс: учебник / В. А. Никеров. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 452 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=453287](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=453287) (дата обращения: 29.08.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6. Ташлыкова-Бушкевич И. И. Физика. Учебник. В 2 частях. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм / И. И. Ташлыкова-Бушкевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 304 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=235732](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=235732) (дата обращения: 29.08.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

7. Полунин, В. М. Физика. Физические основы механики [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г.Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: КурскГТУ, 2002. - 180 с. – Текст: электрон-



ный.

8. Полунин В. М. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. - Курск: КГТУ, 2002. - 166 с.
9. Полунин В. М. Физика. Электростатика. Постоянный электрический ток [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: КурскГТУ, 2004. - 196 с. – Текст: электронный.
10. Полунин, В. М. Физика. Электромагнитные явления [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: КурскГТУ, 2005. - 199 с.
11. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики для студентов технических вузов [Текст] / В. С. Волькенштейн. - Изд., доп. и перераб. - СПб.: СпецЛит, 2002. - 327 с.
12. Чертов А. Г. Задачник по физике [Текст]: учеб. пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 7-е изд., перераб. и доп. – М: Издательство Физико-математической литературы, 2003. - 640 с.
13. Карпова, Г. В. Основы геометрической оптики: учебно-практическое пособие / Г. В. Карпова, В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 57 с. – Текст: электронный.

### 8.3 Перечень методических указаний

1. Физика. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 112 с. - Текст : электронный.
2. Физика (спецглавы). Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 123 с. - Текст : электронный.
3. Физика (спецглавы). Оптика. Квантовая механика. Атомная и ядерная физика : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. П. Петрова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 94 с. - Текст : электронный.
4. Механика. Молекулярная физика : методические указания к выполнению практических работ для студентов специальностей 20.03.01 «Техносферная безопасность» 18.03.01 «Химическая технология» 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» 10.03.01 «Информационная безопасность» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. П. Петрова, Г. В. Карпова. - Электрон. текстовые дан. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 50 с. - Текст : электронный.
5. Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм : методические указания к выполнению практических работ для студентов специальностей 20.03.01 «Техносферная безопасность», 18.03.01 «Химическая технология», 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. П. Петрова, Г. В. Карпова. - Электрон. текстовые дан. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 38 с. - Текст : электронный.
6. Оптика. Квантовая механика. Атомная и ядерная физика : методические указания к выполнению практических работ для студентов специальностей 20.03.01 «Техносферная безопасность» 18.03.01 «Химическая технология» 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. П. Петрова, Г. В. Карпова. - Электрон. текстовые дан. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 33 с. - Текст : электронный.

### 8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Отраслевые научно-технические журналы, справочники,
2. Учебные видеофильмы, диапозитивы,
3. Иллюстрационные материалы (плакаты, модели и т.п.)



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

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

2 <http://window.edu.ru/> -Единое окно доступа к образовательным ресурсам

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия. Студент не имеет 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 наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. 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.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования и оценки результатов выполнения практических заданий.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, 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 следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа даёт студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **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)

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

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории университета, укомплектованные учебной мебелью, маркерной или меловой доской, мультимедийным проектором AcerXD1270D.ADB.DLP.ZOOM.XGA.(1024x728) с экраном.

Для проведения лабораторных занятий используется оборудование лабораторий кафедры НТОиПФ: «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 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 ознакомления с методом нахождения показателя преломления стекол с помощью микроскопа (микроскоп, набор стеклянных пластинок, микрометр). 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 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 (тангенс-гальванометр, миллиамперметр, реостат, источник постоянного тока, соединительные провода). Установка для изучения резонанса напряжений (генератор Г3-112/1, 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<sup>+</sup>, соединительные провода). Установка для изучения эффекта Холла (датчик Холла, электромагнит, микровольтметр, миллиамперметр, источник постоянного тока). Установка для изучения электронного осциллографа (генератор Г3-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, соединительные провода). Установка для изучения явления гистерезиса в ферромагнетиках (осциллограф С1-73, соединительные провода). Проекционный экран на штативе.



### 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата*, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



**14 Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			



Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 03.03.2023 19:54:14

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9d183f7649d0e3a53c230a8662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»**

### **Цель дисциплины**

Формирование у обучающихся знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

### **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.

### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:**

- готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2).

**Разделы дисциплины:** Физика в системе естественных наук. Физические величины, их измерение и оценка погрешностей; механика; кинематика; общие свойства жидкостей и газов; молекулярная физика и термодинамика, статистическая физика; молекулярно-кинетическая теория; теплоемкость; энтропия; фазовые превращения; термодинамика поверхности раздела двух фаз; статистическая физика; электричество и магнетизм. Электростатика. Магнитостатика. Волновая оптика. Ядерная физика. Основы физики атомного ядра. Естественная и искусственная радиоактивность. Квантовая физика. Элементы физики твердого тела. Космические лучи. Первичное и вторичное излучение. Физическая картина мира.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

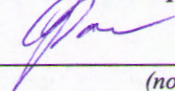
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Естественно-научного

(наименование ф-та полностью)



П.А. РЯПОЛОВ

(подпись, инициалы, фамилия)

« 21 » ноября 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 18.03.01

шифр согласно ФГОС

Химическая технология

и наименование направления подготовки (специальности)

Химическая технология

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения заочная

( очная, очно-заочная, заочная)



Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 18.03.01 Химическая технология и на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета «26» сентября 2016 г. протокол №1.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов направления подготовки 18.03.01 Химическая технология на заседании кафедры Общей и прикладной физики «~~26~~» «~~11~~», 2016 г., № 4

Зав. кафедрой Игнатенко Н.М. Игнатенко Н.М.

Разработчик программы:

к.ф.-м.н. Красных П.А. (ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры Фундаментальной химии и химической технологии «~~18~~» «~~11~~», 2016 г., № 7

Зав. кафедрой Миронович Л.М.

(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 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета 30.01.2017 г., протокол №5

на заседании кафедры ОПФ «31» 08 2017 г. №1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Игнатенко Н.М.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета 21.03.2018 г. протокол № 9

на заседании кафедры ХТО и ПР «31» 08 2018 г. № 1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Кузнецов А.Е.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 18.03.01 Химическая технология, одобренного Ученым советом университета .., протокол №

на заседании кафедры ХТО и ПР «31» 08 2019 г. № 1  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Кузнецов А.Е.



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

## **1.1 Цель дисциплины**

Формирование у обучающихся знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

## **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:**

- взаимосвязи теоретических и методологических основ смежных с физикой естественнонаучных математических дисциплин и способы их использования при решении профессиональных задач в области физики, химии и материаловедения;

### **уметь:**

- самостоятельно осваивать основные теоретические положения и типовые методы решения задач из отдельных специальных разделов математики и других естественнонаучных дисциплин;

### **владеть:**

- навыками применения теоретических моделей при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретацией полученных результатов.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2)

## **2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

«Физика» представляет дисциплину с индексом Б.1. Б.8 базовой части учебного плана направления подготовки 18.03.01. Химическая технология, изучаемую на 1-2 курсах в 1- 3 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 трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 12 зачётные единицы (з.е.), 432 часов

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	30
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	10
практические занятия	10
экзамен	0,6
зачет	0,2
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено-
расчетно-графическая (контрольная) работа	Не предусмотрено
Аудиторная работа (всего):	30
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	10
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	380
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	22

**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	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике Механические колебания и волны. Релятивистская механика.	<p>Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение.. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.</p> <p>Законы Ньютона. 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. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Энергия системы, совершающей колебательное движение.</p> <p>Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.</p> <p>Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Парадоксы релятивистской кинематики</p>
2	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Элементы термодинамики и физической кинетики.	<p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Среднеквадратическая скорость. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа.</p> <p>Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Первое начало термодинамики. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу Явления переноса. у. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.</p>
3	Элементы электростатики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Явление электромагнитной индукции	<p>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. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков.</p> <p>Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.</p> <p>Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара – Лапласа Классификация магнетиков.</p> <p>Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений</p>



Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

[illegible]

4	Интерференция волн и света. Дифракция волн и света. Поляризация света. Квантовые свойства электромагнитного излучения	2	4	4	У1, У2, МУ21, МУ22, МУ23, МУ, МУ26, МУ27, МУ28	ЗЛ 4	ОПК-2
5	Квантовая механика. Квантовомеханическое описание атомов. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	2	5	5	У1, У2, МУ29, МУ30, МУ31	ЗЛ 5, К 3	ОПК-2

, К- контрольная работа, ЗЛ – защита лабораторных работ

## 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
№ 1в	Фронтальная лабораторная работа. "Определение плотности твердого тела"	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
№ 9	Определение моментов инерции методом маятника Максвелла	2
№ 11	Определение моментов инерции физических маятников различной формы	2
№ 12	Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника	2
№ 16	Изучение колебаний пружинного маятника	2
№ 17	Изучение колебаний струны	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
№ 42	Изучение резонанса напряжений	2
№ 43	Исследование затухающих электромагнитных колебаний	2
№ 44	Определение точки Кюри ферромагнетика	2
№ 45	Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы	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	2



	колец Ньютона	
№ 69	Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра	2
№ 74	Исследование явления внешнего фотоэффекта	2
№ 78	Исследование явления дисперсии света при помощи монохроматора	2
№ 83	Изучение внутреннего фотоэффекта	2
№ 97	Определение поглощённой дозы гамма-излучения с помощью рентгенометра	2
<i>Примечание: из данного списка формируются графики выполнения лабораторных работ с итоговым количеством часов.</i>		

#### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.4 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1 семестр		
1	Кинематика и динамика криволинейного движения материальной точки. Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона. Работа, энергия, мощность. Законы сохранения	2
2	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Термодинамика изопроцессов и циклов. Явления переноса	2
2 семестр		
3	Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Магнитное взаимодействие. Сила Ампера и Лоренца Принципы суперпозиции магнитных полей. Закон Био–Савара–Лапласа Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле Энергия магнитного поля.	2
3 семестр		
4	Волновая теория света. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света . Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Гипотеза и формула де Бройля. Фотоэффект. Давление света. Соотношения неопределенностей.	2
5	Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	2
Всего часов		10

#### 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
<b>1 семестр</b>			
1	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике Механические колебания и волны. Релятивистская механика.	В течение семестра	63
2	Основы молекулярной физики. Элементы статистической физики. Термодинамика. Элементы физической кинетики.	В течение семестра	63
<b>2 семестр</b>			
3	Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Магнитное взаимодействие. Сила Ампера и Лоренца Принципы суперпозиции магнитных полей. Закон Био–Савара–Лапласа Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле Энергия магнитного поля.	В течение семестра	131
Итого 1 курс			257
<b>3 семестр</b>			
4	Волновая теория света. Интерференция и дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света . Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Гипотеза и формула де Бройля. Фотоэффект. Давление света. Соотношения неопределенностей.	В течение семестра	61
5	Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	В течение семестра	62
Итого 2 курс			123
<b>Всего часов</b>			<b>380</b>

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

Студенты при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины могут 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 УП 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 11.08.2016 г. №1005 по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» реализация компетентного 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. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22,2 процента от аудиторных занятий согласно УП.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1 семестр			
1	Лекция: Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Элементы термодинамики и физической кинетики.	Лекция с разбором конкретных ситуаций	2
Итого:			2
3 семестр			
2	Лекция №1: Интерференция волн и света. Дифракция волн и света. Поляризация света.	Лекция с разбором конкретных ситуаций	2
	Итого:		2
	Всего		4

## **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-2 готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Математика, физика, социология, прикладная механика		

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5
ОПК-2 Начальный, основной	<p>1. Доля освоения обучающимися знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1 З. РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимися знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки</p>	<p><b>Знать:</b> способности использования математического аппарата при решении задач в области физики, химии</p> <p><b>Уметь:</b> решать типовые задачи из базовых курсов естественнонаучных дисциплин.</p> <p><b>Владеть:</b> общими представлениями о возможности практического использования теоретических основ математики и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> взаимосвязи теоретических и методологических основ смежных с физикой математических дисциплин.</p> <p><b>Уметь:</b> осваивать теоретический материал из отдельных специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин под руководством специалиста более высокой категории.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения теоретических моделей при интерпретации результатов в отдельной области физики или материаловедения.</p>	<p><b>Знать:</b> взаимосвязи теоретических и методологических основ смежных с физикой естественнонаучных математических дисциплин и способности их использования при решении профессиональных задач в области физики, химии и материаловедения</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно осваивать основные теоретические положения и типовые методы решения задач из отдельных специальных разделов математики и других естественнонаучных дисциплин</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения теоретических моделей при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретацией полученных результатов</p>

## 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 для текущего контроля

№	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
1 семестр						
1	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения в механике Механические колебания и волны. Релятивистская механика.	ОПК-2	Лекция, практ. занятие, лабор. работа. СРС	Выполнение, расчет и контрольные вопросы к лаб. работе №1	1-5	Согласно табл. 7.2
2	Основы молекулярной физики. Элементы статистической физики. Термодинамика. Элементы физической кинетики.	ОПК-2	Лекция, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Выполнение, расчет и контрольные вопросы к лаб. работе №2	1-6	Согласно табл. 7.2
				К 1	1-12	
3	.Электрическое поле и его характеристики Постоянный электрический ток. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.	ОПК-2	Лекция, практ. занятие, лабор. работа. СРС	Выполнение, расчет и контрольные вопросы к лаб. работе №3	1-6	Согласно табл. 7.2
				К 2	1-12	

4	Волновая теория света. Интерференция, дифракция и поляризация света. Дисперсия света. Тепловое излучение. Волны де Бройля. Фотоэффект. Давление света. Соотношения неопределенностей.	ОПК-2	Лекция, практ. занятие, лабор. работа. СРС	Выполнение, расчет и контрольные вопросы к лаб. работе №4	1-5	Согласно табл. 7.2
5	Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	ОПК-2	Лекция, практ. занятие, лабор. работа. СРС	Выполнение, расчет, контрольные вопросы к лаб. работе №5	1-4	Согласно табл. 7.2
				К 3	1-12	

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

- положение П 02.034-2014 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов в ЮЗГУ»;

- положение П 02.016–2012 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения основных образовательных программ».

Оценочные средства представлены в УМК дисциплины.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Примените первое начало термодинамики к

- а) изохорическому;
- б) изобарическому;
- в) изотермическому;
- г) адиабатическому процессам.

1. Изобразите графики этих процессов в координатах.
2. Изложите суть законов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. При каких условиях выполняются эти законы? Запишите формулы этих законов.
3. Что такое теплоемкость? Удельная теплоемкость? Молярная теплоемкость? Как они связаны между собой?
4. Выведите уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
5. Почему молярная теплоемкость при постоянном давлении больше молярной теплоемкости при постоянном объеме.
6. Что подразумевается под числом степеней свободы молекулы? Как теплоемкость зависит от числа степеней свободы?



7. Выведите уравнение Пуассона.
8. Какова методика выполнения лабораторной работы? Какие процессы имели место при этом?
9. Выведите расчетную формулу для опытного определения отношения молярных теплоемкостей.

*Вопросы к защите лабораторных работ представлены в методических указаниях к лабораторным работам, задания домашних самостоятельных работ контрольных представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.*

#### **Типовые задания для промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в 1 и 3 семестрах в форме экзамена, во 2 семестре в форме зачёта. Аттестация проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) - задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий в каждом семестре и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью ситуационных задач. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися

Максимальное количество баллов за тестирование - 60 баллов.

#### **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

<b>1 семестр</b>				
Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1 (по графику)	0	Не выполнил	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2(по графику)	0	Не выполнил	12	Выполнил и «защитил»
СРС : К №1	0	Не выполнил	12	Выполнил верно 90-100% задач
<i>Итого за успеваемость</i>	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
<i>Итого за 1 семестр</i>	0		100	

<b>2 семестр</b>				
Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №3 (по графику)	0	Не выполнил	18	Выполнил и «защитил»
СРС К №2	0	Не выполнил	18	Выполнил верно 90-100% задач
<i>Итого за успеваемость</i>	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
<i>Итого за 1 семестр</i>	0		100	

<b>3 семестр</b>				
Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №4 (по графику)	0	Не выполнил	12	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5 (по графику)	0	Не выполнил	12	Выполнил и «защитил»
СРС : К №3	0	Не выполнил	12	Выполнил верно 90-100% задач
<i>Итого за успеваемость</i>	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
<i>Итого за 1 семестр</i>	0		100	

## 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/>.
2. Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст] : учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 560 с. - (Высшее образование). - Предм. указ. с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-2023-8 : 940.73 р.

## **8.2 Дополнительная учебная литература**

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 втузов.- 7-е изд., перераб. и доп. -М.: Издательство Физико-математической литературы, 2003.-640 с.

## **8.3 Перечень методических указаний**

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Изучение колебаний струны [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе №17 по разделу физики "Механика и молекулярная физика" /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.М. Полунин, Л. И. Рослякова, А.М. Стороженко. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 9 с.
6. 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.
7. 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. Полунин, Л.И. Рослякова. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 8 с.

8. Определение коэффициента внутреннего трения вязких сред ротационным вискозиметром М.П. Волорovichа [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.
9. 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. Полунин, Л. И. Рослякова. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 9 с.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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..
21. 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.
  22. 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.
  23. 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.
  24. 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.
  25. 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.
  26. 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.
  27. 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.
  28. 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.
  29. 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.
  30. 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.
  31. 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.
  32. 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 :ЮЗГУ, 2010. – 5 с.
  33. Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через веще-

ство [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.

## **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, лабораторные 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 закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого невозможна серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины.

Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала.

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины

## **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**

### **12.1 Демонстрационные установки:**

Всего – 112. Из них:

1. Физические основы механики, механические колебания и волны – 35
2. Молекулярная физика и термодинамика – 15
3. Электростатика и постоянный электрический ток – 28.
4. Электромагнитные явления – 27.
5. Оптические явления – 7.

### **12.2 Видеофильмы:**

Всего – 32. Из них:

1. Физические основы механики, механические колебания и волны – 13.
2. Молекулярная физика и термодинамика – 7.
3. Электростатика, постоянный электрический ток, электромагнитные явления – 12.

### **12.3 Установки для выполнения лабораторных работ:**

Всего – 59. Из них:

1. Физические основы механики, механические колебания и волны – 13.
2. Молекулярная физика и термодинамика – 5.

3. Электростатика, постоянный электрический ток – 8.
4. Электромагнитные явления, электромагнитные колебания и волны – 9.
5. Оптика, строение атома – 24.



**13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу**

Номер из-менения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись ли-ца, проводившего измене-ния
	изме-нённых	заме-нённых	аннулиро-ванных	новых			