

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 23.09.2024 16:08:36

Уникальный программный ключ:

efd3ec1hd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»

Цель преподавания 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.

Задачи изучения учебной 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.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности.

ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

Разделы дисциплины:

Введение. Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела. Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды. Ангармонические колебания. Физика волн. Волновые процессы. Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике. Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика. Релятивистская динамика. Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Естественно-научного факультета

(наименование ф-та полностью)

Ряполов П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

04.03.01 Химия

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Органическая и биоорганическая химия»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Учёным советом университета (протокол №7 от «25» февраля 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия» на заседании кафедры НТОиПФ протокол № 1 от «31» 05 2019 г.

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.ф.-м.н., доцент Кузько А.Е.

(подпись)

Разработчик программы _____ к.ф.-м.н., доцент Петрова Л.П.

(подпись)

Согласовано: на заседании кафедры ФХиХТ протокол № 16 от «24» 06 2019 г.

(наименование, протокол №, дата)

И.о. зав. кафедрой _____ к.х.н., доцент Кувардин Н.В.

(подпись)

(согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры НТОиПФ № 31.08.2020.

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

• Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № от « » 20 г.), на заседании кафедры НМОиПФ 31 августа 2021 г. № 1

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № 1 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры НМОиПФ № 31 августа 2022

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Наименование «Химия», направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол №9 от 27.02.2023)

На заседании кафедры НМОиПФ протокол №1 от 31 августа 2023 г.

Наименование кафедры, дата заседания, номер протокола

Зав.кафедрой



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Наименование «Химия», направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от 07 03. 2024)

На заседании кафедры НМОиПФ протокол №1 от 31 августа 2024 г.

Наименование кафедры, дата заседания, номер протокола

Зав.кафедрой



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Наименование «Химия», направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № __ «__» ____ 20__)

На заседании кафедры _____

Наименование кафедры, дата заседания, номер протокола

Зав.кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Наименование «Химия», направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № __ «__» ____ 20__)

На заседании кафедры _____

Наименование кафедры, дата заседания, номер протокола

Зав.кафедрой

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения ма-	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности.	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - 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;

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
	тематических и физических задач.		<ul style="list-style-type: none"> - применение законов физики в профессиональной деятельности; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи различного уровня сложности по физике; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеть (или Иметь опыт деятельности): <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента; - навыками интегрирования собственных знаний в области физики при планировании работ химической направленности.
		<p>ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Знать: <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные понятия, законы и теории физики; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять аргументированный выбор фундаментальных законов физики с целью интерпретации результатов химических наблюдений, Владеть (или Иметь опыт деятельности): <ul style="list-style-type: none"> - аргументированным применением фундаментальных законов физики с целью интерпретации результатов химических наблюдений.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль) «Органическая и биоорганическая химия». Дисциплина изучается на 1, 2 курсе 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 (объем) дисциплины составляет 36 зачётных единиц (з.е.), 468 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	468
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	309,45
в том числе:	
лекции	90
лабораторные занятия	126
практические занятия	90
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	50,55
Контроль (подготовка к экзамену)	108
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	3,45
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	3,45

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	Введение.	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 зада-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		чи курса физики. Роль измерения в физике. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы СИ.
2	Физические основы механики. Элементы кинематики.	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	Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	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. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения материальной точки и твердого тела.
4	Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды.	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	Ангармонические колебания.	Нелинейный осциллятор. Физические системы, содержащие нелинейность. Автоколебания. Условие самовозбуждения колебаний. Роль нелинейности. Предельные циклы.
6	Физика волн. Волновые процессы.	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 характе-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		ристики упругих волн. Вектор Умова. Понятие об ударных волнах. Эффект Доплера
7	Энергия, работа, мощность.	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	Законы сохранения в механике.	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	Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика.	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	Релятивистская динамика.	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 четырёхмерного вектора энергии и импульса.
11	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	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	Термодинамические функции состояния. Классическая и квантовая статистики.	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	Элементы термодинамики.	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.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
14	Элементы неравновесной термодинамики.	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	Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения.	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	Кинетические явления (явления переноса).	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	Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.	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	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики.	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 электростатического 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	Проводники в электрическом поле.	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. Электроемкость уединенного проводника и ее физический смысл. Коэффициенты емкости и взаимной емкости проводников. Конденсаторы и их емкость. Емкость плоского конденсатора.
3	Статическое электрическое поле в веществе.	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	Энергия электрического поля.	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.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
5	Постоянный электрический ток.	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	Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.	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	Электрический ток в вакууме и газах.	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	Электроны в кристаллах.	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. Термоэлектрические явления: эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона и их применение.
9	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме.	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	Магнитное поле в веществе.	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	Электромагнитная индукция.	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 ин-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
		дуктивности и взаимной индуктивности. Явление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
12	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	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	Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.	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	Теория Максвелла.	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	Принцип относительности в электродинамике.	Инвариантность уравнений Максвелла относительно преобразований Лоренца. Релятивистское преобразование зарядов токов и электромагнитных полей. Инварианты преобразований.
16	Квазистационарное электромагнитное поле.	Условие малости токов смещения. Токи Фуко. Генератор переменного тока. Цепи переменного тока. Импеданс. Движение проводника в магнитном поле.
3 семестр		
1	Волновая оптика. Интерференция света.	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.
2-3	Волновая оптика. Дифракция волн и света.	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.
4-5	Взаимодействие света с веществом.	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.

		час	лаб.	пр.	материалы	ваемости (по неделям семестра)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
1	Введение.	2	Вв., 1, 9	№1 №2 №3 №4	У-1, У-4 У-5, У-6 У-7	ЗЛ, К № 1	ОПК-4
2	Физические основы механики. Элементы кинематики.	4			У-11 МУ-1		
3	Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	2			МУ-2 МУ-7		
4	Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды.	2	16, 17, 18	№5 №6 №7	У-1, У-4 У-5, У-6 У-7	ЗЛ, М № 1	ОПК-4
5	Ангармонические колебания.	2			У-11		
6	Физика волн. Волновые процессы.	2			МУ-10 МУ-11 МУ-12		
7	Энергия, работа, мощность.	2	3, 5, 7, 8	№8 №9 №10 №11	У-1, У-4 У-5, У-6 У-7, У-11	ЗЛ, М № 2	ОПК-4
8	Законы сохранения в механике.	2			МУ-3		
9	Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика.	2			МУ-4 МУ-5 МУ-6		
10	Релятивистская динамика.	2	11, 12, 20, 21	№12 №13 №14 №15	У-1 У-4 У-5	ЗЛ, К № 2	ОПК-4
11	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	2			У-8		
12	Термодинамические функции состояния. Классическая и квантовая статистики.	2			У-11		
13	Элементы термодинамики.	2			МУ-8 МУ-9		
14	Элементы неравновесной термодинамики.	2			МУ-13 МУ-14		
15	Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения.	2	22, 23, 25	№ 16 №17 №18	У-1, У-4 У-5 У-8	ЗЛ, М № 3	ОПК-4
16	Кинетические явления (явления переноса).	2			У-11		
17	Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.	2			МУ-15 МУ-16 МУ-17		
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-9	ЗЛ К № 1	ОПК-4
2	Проводники в электрическом поле.	2			У-11		
3	Статическое электрическое поле в веществе.	2			МУ-18		
4	Энергия электрического поля.	2			МУ-21		
5	Постоянный электрический ток.	2	33, 38, 42	№ 3	У-2, У-4	ЗЛ,	ОПК-4

6	Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.	2		№ 4	У-5 У-9 У-11 МУ-19 МУ-22 МУ-24	М № 1	
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, 49	№ 5 № 6	У-2, У-4 У-5 У-10 У-11 МУ-25 МУ-26 МУ-27	ЗЛ, М № 2	ОПК-4
10	Магнитное поле в веществе.	2					
11	Электромагнитная индукция.	2					
12	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2	36, 51	№ 7	У-2, У-4 У-5 У-10 У-11 МУ-20 МУ-28	ЗЛ, К № 2	ОПК-4
13	Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.	4					
14	Теория Максвелла.	2	39, 52	№ 8 № 9	У-2 У-4 У-5 У-10 У-11 МУ-23 МУ-29	ЗЛ, М № 3	ОПК-4
15	Принцип относительности в электродинамике.	2					
16	Квазистационарное электромагнитное поле.	2					
3 семестр							
1	Волновая оптика. Интерференция света.	2	62, 63, 68, 64, 67	№1 №2 №3 №4 №5 №6	У-2, У-4 У-5 У-10, У-12 У-13 МУ-30 МУ-31 МУ-32 МУ-33 МУ-34	ЗЛ, М № 1	ОПК-4
2	Волновая оптика. Дифракция волн и света.	2					
3	Взаимодействие света с веществом.	2					
4	Квантовая природа излучения.	2	83, 84, 94, 95, 74	№7 №8 №9 №10 №11 №12	У-3, У-4 У-5, У-12 МУ-35 МУ-40 МУ-41 МУ-43 МУ-44	ЗЛ, М № 2	ОПК-4
5	Корпускулярно-волновой дуализм вещества.	2					
6	Элементы квантовой механики.	2					
7	Элементы атомной физики.	2	78, 79, 76, 77, 86	№13 №14 №15 №16	У-3, У-4 У-5, У-12 МУ-36 МУ-37	ЗЛ, М № 3	ОПК-4
8	Элементы физики твердого тела.	2					

9	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	2	№17 №18	МУ-38 МУ-39 МУ-42		
---	--	---	------------	-------------------------	--	--

ЗЛ – защита лабораторных, К – контрольная работа, М – модуль для самостоятельной работы.

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
№ 1	Изучение законов движения на установке Атвуда	4
№ 9	Определение моментов инерции тел методом маятника Максвелла	2
№ 16	Изучение колебаний пружинного маятника	4
№ 17	Изучение колебаний струны	2
№ 18	Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн	4
№ 3	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
№ 5	Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса	4
№ 7	Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
№ 8	Определение момента инерции катающегося шарика	4
№ 11	Определение моментов инерции физических маятников различной формы	2
№ 12	Определение ускорения свободного падения при помощи оборотного маятника	4
№ 20	Определение отношения молярных теплоемкостей	2
№ 21	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	4
№ 22	Определение коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	4
№ 23	Определение изменения энтропии испарившейся жидкости	4
№ 25	Определение коэффициента внутреннего трения вязких сред ротационным вискозиметром М. П. Волоровича	4
итого		54
2 семестр		
№ 32	Исследование электростатического поля	2
№ 37	Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	4
№ 33	Определение диэлектрической проницаемости вещества	2
№ 38	Исследование униполярной проводимости полупроводникового диода	4
№ 42	Изучение резонанса напряжений	2
№ 44	Определение точки Кюри ферромагнетика	4
№ 45	Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы	2
№ 49	Изучение явления гистерезиса в ферромагнетиках	4
№ 36	Исследование температурной зависимости электрического сопротивления металлов	2
№ 51	Баллистический метод измерения электрических и магнитных величин	4
№ 39	Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки	2

№ 52	Определение ширины запрещённой зоны полупроводника	4
итого		36
3 семестр		
№ 62	Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа	2
№ 63	Определение показателя преломления стекол	2
№ 64	Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе	2
№ 67	Изучение закона Малюса	2
№ 68	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	4
№ 83	Изучение внутреннего фотоэффекта	2
№ 84	Исследование поглощения света	2
№ 74	Внешний фотоэффект	2
№ 94	Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости	2
№ 95	Определение температуры тела оптическим пирометром	4
№ 78	Исследование явления дисперсии света в монохроматоре	2
№ 79	Определение постоянной Планка и энергии активации вещества по поглощению света	2
№ 76	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	2
№ 77	Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада при помощи счетчика Гейгера-Мюллера	2
№ 86	Изучение свойств лазерного пучка света	4
итого		36

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1 семестр		
1-4	Кинематика материальной точки.	8
5-6	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона.	4
7-8	Динамика вращательного и колебательного движений твердого тела.	4
9-10	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	4
11-12	Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	4
13-14	Термодинамика изопроцессов и циклов.	4
15-16	Реальные газы. Уравнение состояния реальных газов. Внутренняя энергия и теплоёмкости реального газа.	4
17-18	Физическая кинетика. Явления переноса.	4
итого		36
2 семестр		
1	Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей.	2
2	Электрическое поле в веществе. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы и их емкость. Энергия электрического поля.	2

3, 4	Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.	4
5	Магнитное поле в вакууме. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле в веществе. Поток магнитной индукции.	2
6	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.	2
7	Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	2
8	Электромагнитные колебания и волны.	2
итого		18
3 семестр		
1	Геометрическая оптика.	2
2	Фотометрия.	2
3	Интерференция света.	2
4	Дифракция света.	2
5	Поляризация света.	2
6	Оптика движущихся сред.	2
7	Законы теплового излучения.	2
8	Квантовая природа света. Фотоэффект. Давление света. Фотоны.	2
9	Эффект Комптона. Атом водорода по теории Бора.	2
10	Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей.	2
11	Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальном ящике.	2
12	Прохождение частиц через потенциальный барьер.	2
13-14	Строение атома.	4
15	Тепловые свойства кристаллов. Теория теплоемкости.	2
16	Строение атомных ядер. Радиоактивность.	2
17	Дефект массы и энергия связи.	2
18	Ядерные реакции.	2
итого		36

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	3
2	Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды. Ангармонические колебания. Физика волн. Волновые процессы.	5 неделя – 7 неделя	3
3	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике. Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика. Релятивистская динамика.	8 неделя - 11 неделя	3
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	3
5	Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения. Кинетические явления (явления переноса). Элементы меха-	16 неделя - 18 неделя	4,85

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
	ники сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.		
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	3
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	3
3	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	9 неделя - 12 неделя	3
4	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.	13 неделя - 15 неделя	4,85
5	Теория Максвелла. Принцип относительности в электродинамике. Квазистационарное электромагнитное поле.	16 неделя - 18 неделя	3
3 семестр			
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция волн и света.	2 неделя - 4 неделя	3
2	Взаимодействие света с веществом. Квантовая природа излучения.	5 неделя - 8 неделя	3
3	Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Элементы квантовой механики.	9 неделя - 12 неделя	4,85
4	Элементы атомной физики. Элементы физики твердого тела.	13 неделя - 15 неделя	3
5	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	16 неделя - 18 неделя	3
Итого			50,55

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, совре-

менных 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

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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»	<i>Лекция-беседа</i>	2
2	Вводная лабораторная работа «Определение плотности твердого тела»	<i>Работа в группах</i>	2
3	Лабораторная работа № 1 «Изучение законов движения на установке Атвуда»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
4	Практическое занятие № 5 «Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
5	Лабораторная работа № 17 «Изучение колебаний струны»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
6	Лекция № 7 «Физика волн. Волновые процессы»	<i>Лекция-пресс-конференция</i>	2
7	Практическое занятие № 7 «Динамика вращательного и колебательного движений твердого тела»	<i>Работа в группах</i>	2
8	Лабораторная работа № 3 «Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров»	<i>Работа в группах</i>	2
9	Лекция № 10 «Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика»	<i>Проблемная лекция</i>	2
10	Практическое занятие № 9 «Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
11	Практическое занятие № 11 «Статистическая физика и термодинамика. Молеку-	<i>Работа в группах</i>	2

	лярно-кинетическая теория идеальных газов»		
12	Лекция № 12 «Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества»	<i>Лекция-беседа</i>	2
13	Практическое занятие № 13 «Термодинамика изопроцессов и циклов»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
14	Лекция № 14 «Элементы термодинамики»	<i>Проблемная лекция</i>	2
15	Лабораторная работа № 20 Определение отношения молярных теплоемкостей	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
16	Практическое занятие № 15 «Реальные газы. Уравнение состояния реальных газов. Внутренняя энергия и теплоёмкости реального газа»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
17	Лабораторная работа № 23 «Определение изменения энтропии испарившейся жидкости»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
18	Лекция № 18 «Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе»	<i>Лекция-пресс-конференция</i>	2
итого			36
2 семестр			
1	Практическое занятие №1 «Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
2	Лекция № 2 «Проводники в электрическом поле»	<i>Лекция-беседа</i>	2
3	Лабораторная работа № 37 «Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока»	<i>Работа в группах</i>	2
4	Практическое занятие №2 «Электрическое поле в веществе. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы и их емкость. Энергия электрического поля»	<i>Работа в группах</i>	2
5	Лекция № 4 «Энергия электрического поля»	<i>Лекция-пресс-конференция</i>	2
6	Лекция № 6 «Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока»	<i>Проблемная лекция</i>	2
7	Лабораторная работа № 44 «Определение точки Кюри ферромагнетика»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
8	Практическое занятие №5 «Магнитное поле в вакууме. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле в веществе. Поток магнитной индукции»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
9	Лабораторная работа № 45 «Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
10	Лекция № 12 «Электромагнитная индукция»	<i>Проблемная лекция</i>	2
11	Практическое занятие №6 «Явление элек-	<i>Решение ситуационных задач</i>	2

	тромагнитной индукции. Самоиндукция»		
12	Лабораторная работа № 51 «Баллистический метод измерения электрических и магнитных величин»	<i>Работа в группах</i>	2
13	Лекция № 14 «Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны»	<i>Лекция-беседа</i>	2
14	Практическое занятие №7 «Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
15	Лабораторная работа № 39 «Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
16	Практическое занятие №8 «Электромагнитные колебания и волны»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
17	Лабораторная работа № 52 «Определение ширины запрещённой зоны полупроводника»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
18	Лекция № 18 «Квазистационарное электромагнитное поле»	<i>Лекция-пресс-конференция</i>	2
итого			36
3 семестр			
1	Лекция № 1 «Волновая оптика. Интерференция света»	<i>Лекция-беседа</i>	2
2	Практическое занятие №1 «Геометрическая оптика»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
3	Лабораторная работа № 62 «Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
4	Практическое занятие №3 «Интерференция света»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
5	Лабораторная работа № 68 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	<i>Работа в группах</i>	2
6	Практическое занятие №4 «Дифракция света»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
7	Практическое занятие №5 «Поляризация света»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
8	Практическое занятие №7 «Законы теплового излучения»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
9	Лабораторная работа № 95 «Определение температуры тела оптическим пирометром»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
10	Практическое занятие №9 «Эффект Комптона. Атом водорода по теории Бора»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
11	Лекция № 5 «Корпускулярно-волновой дуализм вещества»	<i>Проблемная лекция</i>	2
12	Практическое занятие №10 «Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей»	<i>Учебная дискуссия</i>	2

13	Практическое занятие №11 «Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальном ящике»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
14	Лабораторная работа № 74 «Внешний фотоэффект»	<i>Работа в группах</i>	2
15	Лабораторная работа № 78 «Исследование явления дисперсии света в монохроматоре»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
16	Практическое занятие №15 «Тепловые свойства кристаллов. Теория теплоемкости»	<i>Работа в группах</i>	2
17	Практическое занятие №16 «Строение атомных ядер. Радиоактивность»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
18	Практическое занятие №17 «Дефект массы и энергия связи»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
19	Лекция № 9 «Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц»	<i>Лекция-пресс-конференция</i>	2
20	Практическое занятие №18 «Ядерные реакции»	<i>Работа в группах</i>	2
21	Лабораторная работа № 76 «Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
итого			42

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 науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, (разбор конкретных ситуаций);

– 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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.	Физика, Высшая математика	Строение вещества	Коллоидная химия

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала 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-4 / начальный	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности.	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные яв-	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;

		<p>ления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать простые физические задачи; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории. 	<p>- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи среднего уровня сложности по физике; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента. 	<p>- назначение и принципы действия важнейших физических приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применение законов физики в профессиональной деятельности; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи повышенного уровня сложности по физике; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования фи-
--	--	--	--	---

				зической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента; - навыками интегрирования собственных знаний в области физики при планировании работ химической направленности.
	ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.	Знать: - фундаментальные понятия физики; Уметь: - осуществлять аргументированный выбор фундаментальных законов физики с целью интерпретации результатов химических наблюдений, Владеть (или Иметь опыт деятельности): - аргументированным применением фундаментальных законов физики с целью интерпретации результатов химических наблюдений.	Знать: - фундаментальные понятия и законы физики; Уметь: - осуществлять аргументированный выбор фундаментальных законов физики с целью интерпретации результатов химических наблюдений, Владеть (или Иметь опыт деятельности): - аргументированным применением фундаментальных законов физики с целью интерпретации результатов химических наблюдений.	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории физики; Уметь: - осуществлять аргументированный выбор фундаментальных законов физики с целью интерпретации результатов химических наблюдений, Владеть (или Иметь опыт деятельности): - аргументированным применением фундаментальных законов физики с целью интерпретации результатов химических наблюдений.

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	<i>Введение</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор.	Контрольные вопросы к Вводной л.р.	1-9	Согласно табл. 7.2

2	<i>Физические основы механики. Элементы кинематики.</i>		работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №1	1-5	
3	<i>Элементы динамики материальной точки и твердого тела.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №9	1-3	
				К-1	1, 2	
4	<i>Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №16	1-5	Согласно табл. 7.2
5	<i>Ангармонические колебания.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №17	1-3	
6	<i>Физика волн. Волновые процессы.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №18	1-3	
				М-1	1-8	
7	<i>Энергия, работа, мощность.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №3	1-5	Согласно табл. 7.2
8	<i>Законы сохранения в механике.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №5	1-7	
9	<i>Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №7	1-19	
10	<i>Релятивистская динамика.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №8	1-10	
				М-2	1-8	
11	<i>Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №11	1-3	Согласно табл. 7.2
12	<i>Термодинамические функции состояния. Классическая и квантовая статистики.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №12	1-7	
13	<i>Элементы термодинамики.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №20	1-10	
14	<i>Элементы неравновесной термодинамики.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №21	1-3	
				К-2	1, 2	
15	<i>Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №22	1-8	Согласно табл. 7.2
16	<i>Кинетические явления (явления переноса).</i>			Контрольные вопросы к	1-7	

17				лаб. №23		
	<i>Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №25	1-3	
				М-3	1-10	
2 семестр						
1	<i>Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №32	1-5	Согласно табл. 7.2
2	<i>Проводники в электрическом поле.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №37	1-13	
3	<i>Статическое электрическое поле в веществе.</i>					
4	<i>Энергия электрического поля.</i>			К-1	1, 2	
5	<i>Постоянный электрический ток.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №33	1-4	Согласно табл. 7.2
6	<i>Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №38	1-3	
7	<i>Электрический ток в вакууме и газах.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №42	1-3	
8	<i>Электроны в кристаллах.</i>			М-1	1-8	
9	<i>Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №44	1-6	Согласно табл. 7.2
10	<i>Магнитное поле в веществе.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №45	1-5	
11	<i>Электромагнитная индукция.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №49	1-4	
				М-2	1-8	
12	<i>Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №36	1-3	Согласно табл. 7.2
13	<i>Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №51	1-3	
				КР-2	1, 2	
14	<i>Теория Максвелла.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №39	1-6	Согласно табл. 7.2
15	<i>Принцип относительности в электродинамике.</i>					
16	<i>Квазистационарное</i>			Контрольные	1-5	

	<i>электромагнитное поле.</i>			вопросы к лаб. №52		
				М-3	1-8	
3 семестр						
1	<i>Волновая оптика. Интерференция света.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №62	1-5	Согласно табл. 7.2
2	<i>Волновая оптика. Дифракция волн и света.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №63	1-5	
3	<i>Взаимодействие света с веществом.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №68	1-6	
				Контрольные вопросы к лаб. №64	1-5	
				Контрольные вопросы к лаб. №67	1-7	
				М-1	1-7	
4	<i>Квантовая природа излучения.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №83	1-6	Согласно табл. 7.2
5	<i>Корпускулярно-волновой дуализм вещества.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №84	1-4	
6	<i>Элементы квантовой механики.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №94	1-6	
				Контрольные вопросы к лаб. №95	1-7	
				Контрольные вопросы к лаб. №74	1-5	
				М-2	1-7	
7	<i>Элементы атомной физики.</i>	ОПК-4	лекции, практ. занятия, лабор. работы. СРС	Контрольные вопросы к лаб. №78	1-9	Согласно табл. 7.2
8	<i>Элементы физики твердого тела.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №79	1-3	
9	<i>Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элемен-</i>			Контрольные вопросы к лаб. №76	1-8	
				Контрольные вопросы к лаб. №77	1-6	
				Контрольные вопросы к лаб. №86	1-7	

	<i>тарных частиц.</i>			М-3	1-7	
--	-----------------------	--	--	-----	-----	--

ЗЛ – защита лабораторных, К - контрольная работа, М – модуль для самостоятельной работы.

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; 2) поляризацией света; 3) 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: $T=80$ 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),

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;

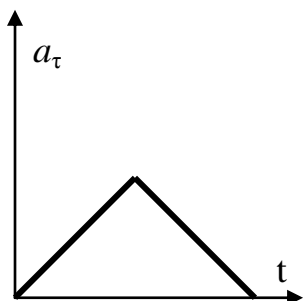
4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

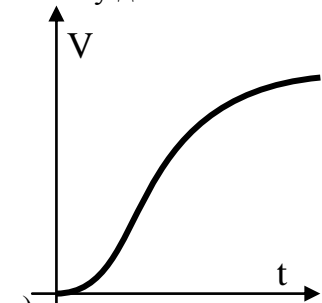
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5$ см один от другого. По проводам текут в противоположные направления одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=4$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода,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

Задание на установление соответствия:

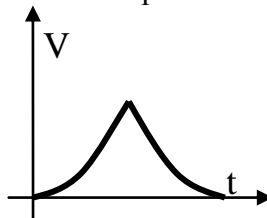
Тангенциальное ускорение точки a_τ меняется согласно графику



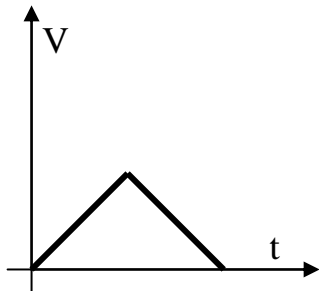
Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...



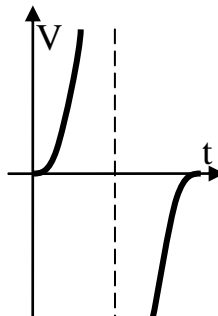
а)



б)



в)



г)

Компетентностно-ориентированная задача:

Анализатор в $k=2$ раза уменьшает интенсивность света, приходящего к нему от поляризатора. Определить угол α 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 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»
Лабораторная работа № 1 «Изучение законов движения на установке Атвуда»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 9 «Определение моментов инерции тел методом маятника Максвелла»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
К №1	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 16 «Изучение колебаний пружинного маятника»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 17 «Изучение колебаний струны»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 18 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
М №1	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 «Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 5 «Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 7 «Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 8 «Определение момента инерции катающегося шарика»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
М №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 11 «Определение моментов инерции физических маятников различной формы»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 12 «Определение ускорения свободного	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

падения при помощи оборотного маятника»				
Лабораторная работа № 20 «Определение отношения молярных теплоемкостей»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 21 «Определение вязкости жидкости по методу Стокса»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
К №2	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов бо- лее 50 %
Лабораторная работа № 22 «Определение коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха»	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»
Лабораторная работа № 25 «Определение коэффициента внутреннего трения вязких сред ротационным вискозиметром М. П. Волорovichа»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
М №3	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

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 32 «Исследование электростатического поля»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 37 «Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
К №1	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов бо- лее 50 %
Лабораторная работа № 33 «Определение диэлектрической проницаемости вещества»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 38 «Исследование униполярной проводимости полупроводникового дио́да»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 42 «Изучение	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

резонанса напряжений»				
М №1	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 44 «Определение точки Кюри ферромагнетика»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 45 «Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 49 «Изучение явления гистерезиса в ферромагнетиках»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
М №2	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 36 «Исследование температурной зависимости электрического сопротивления металлов»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 51 «Баллистический метод измерения электрических и магнитных величин»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
К №2	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 39 «Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 52 «Определение ширины запрещённой зоны полупроводника»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
М №3	3	Выполнил, но «не защитил»	6	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 № 62 «Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 63 «Определение показателя преломления стекол»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 68 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 64 «Определение показателя преломления,	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе»				
Лабораторная работа № 67 «Изучение закона Малюса»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 83 «Изучение внутреннего фотоэффекта»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 84 «Исследование поглощения света»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 94 «Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 95 «Определение температуры тела оптическим пирометром»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 74 «Внешний фотоэффект»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 78 «Исследование явления дисперсии света в монохроматоре»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 79 «Определение постоянной Планка и энергии активации вещества по поглощению света»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 76 «Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 77 «Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада при помощи счетчика Гейгера-Мюллера»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 86 «Изучение свойств лазерного пучка света»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 3 семестр</i>	50		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
 - задание в открытой форме – 2 балла,
 - задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
 - задание на установление соответствия – 2 балла,
 - решение 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. // И. В. Савельев. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2007. - Т. 1: Механика. Молекулярная физика. – 352 с. – Текст: непосредственный.
2. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие. // И. В. Савельев. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2007. Т. 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. – 480 с. – Текст: непосредственный.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие. // И. В. Савельев. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2006. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 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. Курбачев, Ю. Ф. Физика: [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Ф. Курбачев. - Москва: Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90773>. – Текст: электронный.
6. Барсуков, В. И. Физика. Механика : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. – 248 с. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444574>. – Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

7. Полунин, В. М. Физика. Физические основы механики [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курский государственный технический университет. – Курск: КурскГТУ, 2002. - 180 с. – Текст: электронный.
8. Полунин, В. М. Молекулярная физика и термодинамика [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв. Курск: КГТУ, 2002. -166 с.
9. Полунин В. М. Физика. Электростатика. Постоянный электрический ток [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курский государственный технический университет – Курск: КурскГТУ, 2004. - 196 с.
10. Полунин, В. М. Физика. Электромагнитные явления [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курский государственный технический университет. – Курск: КурскГТУ, 2005. - 199 с.
11. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов [Текст] / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, исп. и доп. - СПб.: Книжный мир, 2004. - 328 с.
12. Чертов, А. Г. Задачник по физике [Текст]: учебное пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 7-е изд., перераб. и доп. – М: 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. Определение плотности твердого тела [Электронный ресурс] : методические указания к вводной лабораторной работе для студентов специальности 03.02.02 «Физика» и 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» по разделу «Механика и молекулярная физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Н. Лазарев. – Курск : ЮЗГУ, 2018. - 18 с.
2. Изучение законов движения на установке Атвуда [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы №1 по разделу «Механика и молекулярная физика» для студентов инженерно-технических специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т. И. Аксенова, Г. В. Карпова, Е. В. Пьянков. – Курск : ЮЗГУ, 2015. - 9 с.
3. 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.
4. Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 5 по разделу «Механика» для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, А. Г. Беседин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 10 с.
5. Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 7 для студентов специальности 03.02.02 «Физика» и 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» по разделу «Механика и молекулярная физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Н. Лазарев. – Курск : ЮЗГУ, 2018. - 19 с.
6. Определение момента инерции катающегося шарика [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 8 по разделу “Механика и молекулярная физика” / ЮЗГУ; сост.: А. Н. Лазарев, А. Г. Беседин, А. М. Стороженко. – Курск : ЮЗГУ, 2012. - 7 с.
7. Определение моментов инерции тел методом маятника Максвелла : 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. – Текст: электронный.
8. 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.
9. Определение ускорения свободного падения при помощи обратного маятника [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 12 по разделу «Механика» для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, А. Г. Беседин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 8 с.
10. Изучение колебаний пружинного маятника [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению лабораторной работы для студентов специальности 03.02.02 «Физика» и 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» по разделу «Механика и молекулярная физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. А. Н. Лазарев. – Курск : ЮЗГУ, 2018. - 13 с.
11. Изучение колебаний струны [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 17 по разделу “Механика и молекулярная физика” / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: В. М. Полунин, Л. И. Рослякова, А. М. Стороженко. – Курск : ЮЗГУ, 2012. - 9 с.
12. Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн : 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. – Текст: электронный.
13. Определение отношения молярных теплоемкостей [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 20 по разделу «Механика и молекулярная физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, Т. И. Аксенова, Е. В. Пьянков. – Курск : ЮЗГУ, 2015.- 10 с.

14. Определение вязкости жидкости по методу Стокса : 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. – Текст: электронный.
15. Определение коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 22 по разделу “Механика и молекулярная физика” / ЮЗГУ; сост.: В. М. Полунин, Л. И. Рослякова. – Курск : ЮЗГУ, 2012. - 9 с.
16. Определение изменения энтропии испарившейся жидкости [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 23 для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Г. В. Карпова. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 6 с.
17. Определение коэффициента внутреннего трения вязких сред ротационным вискозиметром М. П. Волоревича [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторной работы № 25 по разделу “Молекулярная физика” для студентов специальности 03.03.02 / сост. Г. В. Карпова. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 5 с.
18. Исследование электростатического поля [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 32 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01«Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В. М. Пауков, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 8 с.
19. Определение диэлектрической проницаемости среды [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 33 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В. М. Пауков, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 12 с.
20. Исследование температурной зависимости электрического сопротивления металлов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 36 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01. «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01. «Химия», 18.03.01. «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. И. Рослякова, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 10 с.
21. Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 37 для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения / Курский гос. техн. ун-т; сост. А. Г. Беседин. – Курск : КурскГТУ, 2009. - 8 с.
22. Исследование униполярной проводимости полупроводникового диода [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе №38 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В. М. Пауков, Л. И. Рослякова, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 9 с.
23. Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 39 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А. Г. Беседин, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 7 с.
24. Изучение резонанса напряжений [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 42 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Н. М. Игнатенко [и др.]. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 11 с.
25. Определение точки Кюри ферромагнетика [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 44 по разделу “Электричество и магнетизм” для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01

«Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А. Г. Беседин, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 7 с.

26. Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 45 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. М. Игнатенко, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 11 с.

27. Изучение явления гистерезиса в ферромагнетиках [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 49 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. М. Игнатенко, А. Г. Беседин, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 8 с.

28. Баллистический метод измерения электрических и магнитных величин [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 51 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. М. Игнатенко, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 10 с.

29. Определение ширины запрещённой зоны полупроводника [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 52 по разделу «Электричество и магнетизм» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. М. Игнатенко, В. В. Сучилкин. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 12 с.

30. Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 62 по разделу физики «Оптика и атомная физика» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. П. А. Красных. – Курск : ЮЗГУ, 2018. - 9 с.

31. Определение показателя преломления стекол [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 63 по разделу физики «Физика и атомная физика» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. П. А. Красных. – Курск : ЮЗГУ, 2018. - 8 с.

32. Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы по оптике № 64 по разделу «Оптика. Атомная и ядерная физика» для студентов инженерно-технических специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. П. Петрова, П. А. Красных. – Курск : ЮЗГУ, 2015. - 13 с.

33. Изучение закона Малюса [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 67 по оптике для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, А. Н. Лазарев. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 7 с.

34. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 68 по разделу физики «Оптика и атомная физика» для студентов направлений подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», 03.03.02 «Физика», 04.03.01 «Химия», 18.03.01 «Химическая технология» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. П. А. Красных. – Курск : ЮЗГУ, 2018. - 10 с.

35. Внешний фотоэффект [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 74 для студентов инженерно-технических специальностей / Курский государственный технический университет, Кафедра теоретической и экспериментальной физики; сост.: В. Н. Бурмистров, Л. П. Петрова, А. А. Родионов. – Курск : КурскГТУ, 2010. - 10 с.

36. Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 76

для студентов инженерно-технических специальностей / Курск. гос. техн. ун-т, Кафедра теоретической и экспериментальной физики ; сост.: А. А. Родионов, В. Н. Бурмистров, Л. П. Петрова. – Курск : КурскГТУ, 2010. - 8 с.

37. Изучение статистических закономерностей радиоактивного распада при помощи счетчика Гейгера-Мюллера [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы по оптике № 77 для студентов инженерно-технических специальностей / Курский государственный технический университет, Кафедра теоретической и экспериментальной физики; сост.: Л. П. Петрова, В. Н. Бурмистров. – Курск : КурскГТУ, 2010. - 7 с.

38. Исследование явления дисперсии света в монохроматоре [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 78 для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, В. М. Пауков. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 11 с.

39. Определение постоянной Планка и энергии активации вещества по поглощению света [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 79 по курсу «Физика» для студентов инженерно-технических специальностей всех форм обучения / ЮЗГУ; сост. Л. А. Желанова. – Курск : ЮЗГУ, 2010. - 4 с.

40. Изучение внутреннего фотоэффекта [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы № 83 для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: П. А. Красных, Г. В. Карпова. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 6 с.

41. Исследование поглощения света [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы по оптике № 84 по разделу «Оптика. Атомная и ядерная физика» для студентов инженерно-технических специальностей / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. П. Петрова, А. Г. Беседин. Курск : ЮЗГУ, 2015. - 8 с.

42. Изучение свойств лазерного пучка света [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 86 по оптике для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Г. В. Карпова, В. М. Пауков. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 10 с.

43. Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы № 94 для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: П. А. Красных, Г. В. Карпова. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 7 с.

44. Определение температуры тела оптическим пирометром [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе № 95 для студентов специальности 03.03.02 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: П. А. Красных, Г. В. Карпова. – Курск : ЮЗГУ, 2019. - 8 с.

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 библиоте-ка 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 закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима 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 Аत्वуда» ФПМ 02, «Маятник Максвелла» ФПМ 03, «Маятник универсальный» ФПМ 04, «Маятник Обербека» ФПМ 06, «Унифилярный подвес» ФПМ 05, «Маятник на-

клонный» 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 (призменный 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⁺, 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 (ре-

ферат) 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			