

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 23.09.2024 10:58:03

Уникальный программный ключ:

efd3ecdabd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

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

Цель преподавания дисциплины:

ознакомление студентов с современной физической картиной мира; приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; изучение теоретических методов анализа физических явлений.

Задачи изучения дисциплины:

обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придётся 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; обоснование ведущей роли физики, ее места и значение среди естественных наук и в развитии техники; формирование у студентов творческого мышления.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

ОПК-5.1 Понимает основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве

ОПК-5.2 Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований

Разделы дисциплины:

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

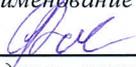
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 27.09.2021 18:40:14
Уникальный программный ключ:
efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан
Естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)

 П.А. РЯПОЛОВ
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Химико-технологическое производство»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Учёным советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство» на заседании кафедры НМОиПФ протокол № 1 от «31» август 2021г.

(наименование, протокол №, дата)

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

Разработчик программы _____ ст. преподаватель Сучилкин В.В.

Согласовано: на заседании кафедры ФХ и ХТ протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи

дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «27» 02 2022 г.), на заседании кафедры _____

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № 1 от «31» 08 2023 г.), на заседании кафедры _____

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «7» 05 2024 г.), на заседании кафедры _____

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

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>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: алгоритмы, методы, методы разработки алгоритмов решения поставленных задач Уметь: - выявлять важнейшие вопросы к каждому этапу выбранного алгоритма решения задачи; - представлять в формализованном виде описание задач, разрабатывать математические модели и алгоритмы для их решения

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		
			Владеть (или Иметь опыт деятельности) методами решения стандартных, нестандартных и творческих задач
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. Уметь: Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Владеть (или Иметь опыт деятельности) Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знать: достоинства и недостатки и методы оптимизации инструментов и методов управления временем Уметь: выбирать оптимальные и оптимизировать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей Владеть (или Иметь опыт деятельности): продвинутыми инструментами и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Понимает основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве	принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве и методы их отладки (калибровка, юстировка, и т.д.), методы создания лабораторных стендов из отдельных приборов. Уметь: использовать устройства и приборы, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве, создавать лабораторные стенды отдельных приборов Владеть (или Иметь опыт деятельности): нестандартными методами измере-

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		
			ний с устройствами и приборами, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве
		ОПК-5.2 Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований	Знать: методики оптимального выбора принципа и метода для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований Уметь: Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в критических условиях Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными принципами и методами для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в критических условиях производства

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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, спе-

циализация) «Химико-технологическое производство» изучаемую на 1 и 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

3 Объём дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 36 зачётных единиц (з.е.), 396 академических часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	183,45
в том числе:	
лекции	72
лабораторные занятия	54
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	167,55
Контроль (подготовка к экзамену)	81
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	3,45
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет 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 семестр		
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 задачи курса физики. Роль измерения в физике. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы СИ.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
I семестр		
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), система частиц, 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 характеристики упругих волн. Вектор Умова. Понятие об ударных волнах. Эффект

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1 семестр		
		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
1 семестр		
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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
I семестр		
макроскопические заряженные тела в электрическое поле.		
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	Электромаг-	Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1 семестр		
	нитная индукция.	индукции. Правило Ленца. Вывод основного закона электромагнитной индукции из закона сохранения и превращения энергии. Явление самоиндукции. Магнитное поле бесконечно длинного соленоида. Коэффициенты индуктивности и взаимной индуктивности. Явление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
12	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	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.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1 семестр		
3	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. Закон Брюстера. Прохождение поляризованного света через анизотропные среды. Интерференция поляризованных волн.
4	Квантовая природа излучения.	Тепловое излучение. Основные понятия и определения. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела: Стефана - Больцмана, Вина. Формула Релея - Джинса и ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Масса и импульс фотона. Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона.
5	Корпускулярно-волновой дуализм вещества.	Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Опыты Девиссона и Джермера. Дифракция электронов и нейтронов. Соотношения неопределенностей как проявление корпускулярно - волнового дуализма свойств вещества. Суперпозиция квантовых состояний. Принцип суперпозиции. Операторы физических величин.
6	Элементы квантовой механики.	Временное и стационарное уравнение Шредингера. Волновая функция и ее свойства. Частица в одномерной яме с абсолютно непроницаемыми стенками. Квантование энергии. Квантовый гармонический осциллятор(результаты решения). Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер. Туннельный эффект. Операторы квантовой физики. Собственные значения и собственные функции проекций момента импульса, квадрата момента импульса. Опыт Эйнштейна и де Гааза. Опыт Барнета. Спин. Сложение моментов. Результирующий момент многоэлектронной системы в случае нормальной связи.
7	Элементы атомной физики.	Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа электрона в атоме. Вырождение уровней. Символы состояний. Схема уровней. Спектральные серии. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Опыт Штерна и Герлаха. Нормальный эффект Зеемана. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Построение периодической системы элементов. Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Двухатомные молекулы. Схема энергетических уровней. Электронные термы, их колебательная и вращающая составляющие. Комбинационное рассеяние света.
8	Элементы физики твердого тела.	Классическая теория теплоемкости. Закон Дюлонга-Пти. Понятие о классической статистике. Квантовая теория теплоемкости по Эйнштейну и Дебаю. Характеристическая температура. Фононы. Понятие о квантовой статистике. Эффект Мессбауэра и его применение.
9	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	Заряд, размер и масса атомного ядра. Момент импульса атомного ядра и его магнитный момент. Состав ядра. Ядерные силы. Энергия связи. Современные модели ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакции деления и синтеза атомных ядер. Цепная реакция. Проблемы управления ядерной реакцией. Ядерная энергетика. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий: сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							
1	Введение.	2					
2	Физические основы механики. Элементы кинематики.	4	Вв., 7	№ 1 № 2	У-1,4,5 МУ-1	ЗЛ, СРС № 1	УК-1 УК-6 ОПК-5
3	Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	2					
4	Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды.	2					
5	Ангармонические колебания.	2	16, 18	№3 №4	У-1,4,5 МУ-1	ЗЛ, СРС № 2	УК-1 УК-6 ОПК-5
6	Физика волн. Волновые процессы.	2					
7	Энергия, работа, мощность.	2					
8	Законы сохранения в механике.	2					
9	Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика.	2	3, 12	№ 5 № 6	У-1,4,5 МУ-1	ЗЛ, СРС № 3	УК-1 УК-6 ОПК-5
10	Релятивистская динамика.	2					
11	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	2					
12	Термодинамические функции состояния. Классическая и квантовая статистики.	2	20, 21	№ 7,8	У-1,4 МУ-1	ЗЛ, СРС № 4	УК-1 УК-6 ОПК-5
13	Элементы термодинамики.	2					
14	Элементы неравновесной термодинамики.	2					
15	Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения.	2					
16	Кинетические явления (явления переноса).	2	23	№ 9	У-1,4 МУ-1	ЗЛ, СРС № 5	УК-1 УК-6 ОПК-5
17	Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.	2					
2 семестр							
1	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет	2	32, 37	№ 1 № 2	У-1,2 МУ-1	ЗЛ СРС № 1	УК-1 УК-6

	классической электродинамики.						ОПК-5
2	Проводники в электрическом поле.	2					
3	Статическое электрическое поле в веществе.	2					
4	Энергия электрического поля.	2					
5	Постоянный электрический ток.	2					
6	Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.	2	33, 42	№ 3 № 4	У-1,2 МУ-2	ЗЛ, СРС № 2	УК-1 УК-6 ОПК-5
7	Электрический ток в вакууме и газах.	2					
8	Электроны в кристаллах.	2					
9	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме.	4	44, 45	№ 5 № 6	У-1,2 МУ-2	ЗЛ, СРС № 3	УК-1 УК-6 ОПК-5
10	Магнитное поле в веществе.	2					
11	Электромагнитная индукция.	2					
12	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2	43	№ 7	У-1,2 МУ-2	ЗЛ, СРС № 4	УК-1 УК-6 ОПК-5
13	Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.	4					
14	Теория Максвелла.	2	39, 52	№ 8 № 9	У-1,2 МУ-2	ЗЛ, СРС № 5	УК-1 УК-6 ОПК-5
15	Принцип относительности в электродинамике.	2					
16	Квазистационарное электромагнитное поле.	2					
3 семестр							
1	Волновая оптика. Интерференция света.	2	68, 64, 67	№ 1 № 2 № 3	У-1 МУ-2	ЗЛ, СРС № 1	УК-1 УК-6 ОПК-5
2	Волновая оптика. Дифракция волн и света.	2					
3	Взаимодействие света с веществом.	2					
4	Квантовая природа излучения.	2	84, 74, 95	№ 4 № 5 № 6	У-1,2,3 МУ-2	ЗЛ, СРС № 2	УК-1 УК-6 ОПК-5
5	Корпускулярно-волновой дуализм вещества.	2					

6	Элементы квантовой механики.	2					
7	Элементы атомной физики.	2					
8	Элементы физики твердого тела.	2	78, 86, 76	№ 7 № 8 № 9	У-1,2,3 МУ-2	ЗЛ, СРС № 3	УК-1 УК-6 ОПК-5
9	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	2					

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

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1 семестр		
Вв.	Определение плотности твердого тела	2
№ 7	Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
№ 16	Изучение колебаний пружинного маятника	2
№ 18	Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн	2
№ 3	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
№ 12	Определение ускорения свободного падения при помощи обратного маятника	2
№ 20	Определение отношения молярных теплоемкостей	2
№ 21	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	2
№ 23	Определение изменения энтропии испарившейся жидкости	2
итого		18
2 семестр		
№ 32	Исследование электростатического поля	2
№ 37	Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	2
№ 33	Определение диэлектрической проницаемости среды	2
№ 42	Изучение резонанса напряжений	2
№ 44	Определение точки Кюри ферромагнетика	2
№ 45	Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы	2
№ 43	Исследование затухающих электромагнитных колебаний	2
№ 39	Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки	2
№ 52	Определение ширины запрещенной зоны полупроводника	2
итого		18
3 семестр		
№ 68	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2
№ 67	Изучение закона Малюса	2
№ 64	Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе	2
№ 84	Исследование поглощения света	2
№ 74	Внешний фотоэффект	2
№ 95	Определение температуры тела оптическим пирометром	2
№ 76	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через ве-	2

	щество	
№ 78	Исследование явления дисперсии света в монохроматоре	2
№ 86	Изучение свойств лазерного пучка света	2
Итого		18

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

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

5	Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей.	2
6	Квантовая природа света. Фотоэффект, эффект Комптона	2
7	Элементы квантовой механики.	2
8	Атом Бора. Спектры. Радиоактивность	2
9	Атомное ядро. Ядерные реакции. Элементарные частицы.	2
	Итого	18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1 семестр			
1	Введение. Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	2 неделя - 4 неделя	23
2	Физика колебаний. Гармонический осциллятор. Нормальные моды. Ангармонические колебания. Физика волн. Волновые процессы.	5 неделя – 7 неделя	23
3	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике. Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика. Релятивистская динамика.	8 неделя - 11 неделя	23
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	23
5	Реальные газы. Фазовые равновесия и превращения. Кинетические явления (явления переноса). Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе.	16 неделя - 18 неделя	23,85
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	5
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	5
3	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	9 неделя - 12 неделя	5
4	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Ангармонический осциллятор. Электромагнитные колебания и волны.	13 неделя - 15 неделя	5
5	Теория Максвелла. Принцип относительности в электродинамике. Квазистационарное электромагнитное поле.	16 неделя - 18 неделя	5,85
3 семестр			
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция волн	2 неделя -	10

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
	и света. Взаимодействие света с веществом.	6 неделя	
2	Квантовая природа излучения. Корпускулярно-волновой дуализм вещества. Элементы квантовой механики.	7 неделя - 12 неделя	10
3	Элементы атомной физики. Элементы физики твердого тела. Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	13 неделя - 18 неделя	5,85
Итого			167,55

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, современных программных средств.
- путём разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению самостоятельных работ и т.д.

типографией университета:

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

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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-пресс-конференция</i>	2
2	Вводная лабораторная работа Определение плотности твердого тела	<i>Работа в группах</i>	2
3	Лекция № 7 «Физика волн. Волновые процессы»	<i>Проблемная лекция</i>	2
4	Лекция № 10 «Основы релятивистской механики. Релятивистская кинематика»	<i>Проблемная лекция</i>	2
5	Практическое занятие №7 «Термодинамика изопроцессов и циклов»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
6	Лабораторная работа № 20 Определение отношения молярных теплоемкостей	<i>Работа в группах</i>	2
7	Лекция № 18 «Элементы механики сплошных сред. Порядок и беспорядок в природе»	<i>Лекция-пресс-конференция</i>	2
итого			14
2 семестр			
1	Лекция № 2 «Проводники в электрическом поле»	<i>Лекция-беседа</i>	2
2	Лабораторная работа № 37 «Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока»	<i>Работа в группах</i>	2
3	Лекция № 6 Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока.	<i>Проблемная лекция</i>	2
4	Лабораторная работа № 44 «Определение точки Кюри ферромагнетика»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
5	Лекция № 12 Электромагнитная индукция.	<i>Проблемная лекция</i>	2
6	Практическое занятие № 7 «Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
7	Лекция № 18 Квазистационарное электромагнитное поле.	<i>Лекция-пресс-конференция</i>	2
итого			14
3 семестр			
1	Практическое занятие №3 Интерференция света.	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
2	Лекция № 5 Корпускулярно-волновой дуализм вещества.	<i>Проблемная лекция</i>	2
3	Лабораторная работа № 76 «Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
итого			6

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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высшая математика Информатика Общая и неорганическая химия физика	Органическая химия Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Физическая химия Коллоидная химия	
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение	Высшая математика Информатика физика	Процессы и аппараты химической технологии Технология полимерных материалов	Психология

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
всей жизни			
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Физика	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Физическая химия Электротехника и электроника	

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
УК-1 основной	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: алгоритмы, решения поставленных задач; Принципы и методы поиска информации. Уметь: - выявлять важнейшие вопросы к каждому этапу выбранного алгоритма решения задачи; Применять принципы и методы поиска информации; Грамотно формировать собственные суждения и оценки.	Знать: алгоритмы, методы решения поставленных задач; Принципы и методы поиска, анализа информации. Уметь: - выявлять важнейшие вопросы к каждому этапу выбранного алгоритма решения задачи; - представлять в формализованном виде описание задач; Применять принципы и методы по-	Знать: алгоритмы, методы, методы разработки алгоритмов решения поставленных задач; Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации Уметь: - выявлять важнейшие вопросы к каждому этапу выбранного алгоритма решения задачи; - представлять в формализованном виде описание за-

		<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности) методами решения стандартных задач; Практическими навыками поиска, информации</p>	<p>иска, анализа информации; Грамотно, логично формировать собственные суждения и оценки.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности) методами решения стандартных, нестандартных задач; Практическими навыками поиска, анализа информации</p>	<p>дач, разрабатывать математические модели и алгоритмы для их решения; Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности) методами решения стандартных, нестандартных и творческих задач; Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации.</p>
УК-6 основной	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	<p>Знать: инструменты и методы управления временем Уметь: Использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): простейшими инструментами и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p>	<p>Знать: достоинства и недостатки инструментов и методов управления временем Уметь: выбирать оптимальные инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): базовыми инструментами и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проек-</p>	<p>Знать: достоинства и недостатки и методы оптимизации инструментов и методов управления временем Уметь: выбирать оптимальные и оптимизировать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): продвинутыми инструментами и методы управления временем при вы-</p>

			тов, при достижении поставленных целей	полнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
ОПК-5	<p>ОПК-5.1 Понимает основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве</p> <p>ОПК-5.2 Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований</p>	<p>Знать: основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве; основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований.</p> <p>Уметь: использовать устройства и приборы, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве; Применять основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и</p>	<p>Знать: основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве и методы их отладки (калибровка, юстировка, и т.д.); достоинства и недостатки основных принципов и методов для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований.</p> <p>Уметь: использовать устройства и приборы, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве, отлаживать (поверка, калибровка, и</p>	<p>Знать: основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве и методы их отладки (калибровка, юстировка, и т.д.), методы создания лабораторных стендов из отдельных приборов; методики оптимального выбора принципа и метода для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований.</p> <p>Уметь: использовать устройства и приборы, применяемых для контроля процессов получения, обра-</p>

		<p>структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в стандартных условиях производства.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): стандартными методами измерений с устройствами и приборами, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве; основными принципами и методами для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в стандартных условиях производства</p>	<p>т.д); Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в нестандартных условиях производства.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): расширенными методами измерений (шунтирование, доп.сопротивление и т.д) с устройствами и приборами, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве;</p> <p>основными принципами и методами для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуата-</p>	<p>применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве, создавать лабораторные стенды отдельных приборов;</p> <p>Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в критических условиях.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): нестандартными методами измерений с устройствами и приборами, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве;</p> <p>основными принципами и методами для анализа результатов измерений физиче-</p>
--	--	---	--	--

			ции и комплекса предъявляемых к нему требований в нестандартных условиях производства.	ских и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в критических условиях производства
--	--	--	--	---

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 курс						
1	Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к вводной лр.	1-6	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-1	1-20	
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 3.	1-5	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-2	1-20	
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 20.	1-10	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-3	1-20	

4	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики. Постоянный электрический ток.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 32.	1-6	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-4	1-20	
5	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 44.	1-5	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-5	1-20	
2 курс						
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 68.	1-6	Согласно табл. 7.2
				Защита СРС		
2	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 76.	1-5	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-6	1-20	

ЗЛ – защита лабораторных, ЗМ-защита модуля.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 2 (семестр 3).

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

- 1) дисперсией света; 2) дифракцией света; 3) 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: $T = 80 \text{ Н}$.

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

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

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового 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.

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

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

Примеры типовых заданий для проведения
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

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

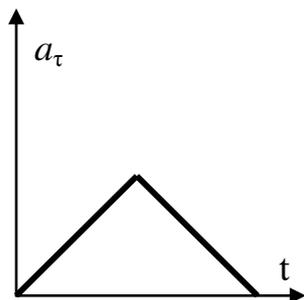
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

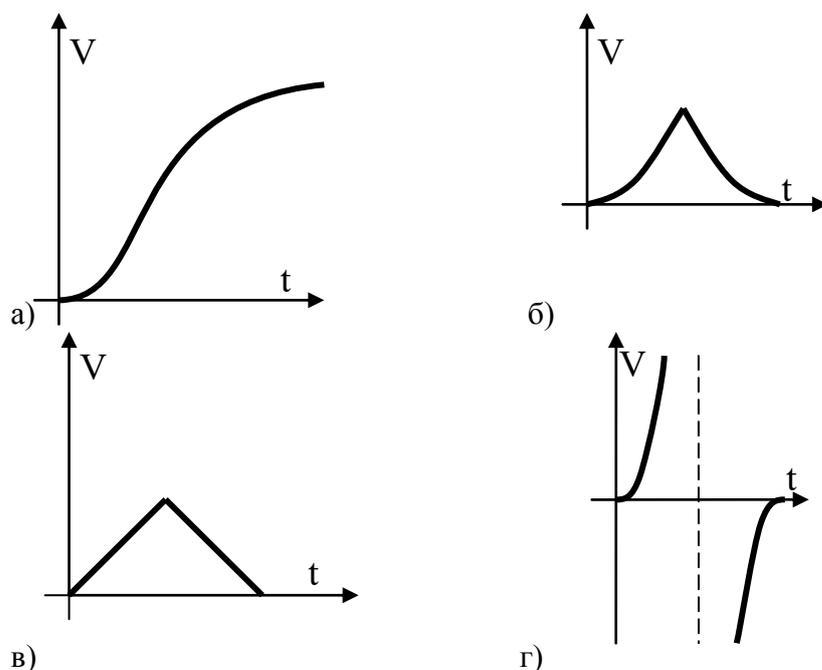
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5$ см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=4$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода,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

Задание на установление соответствия:

Тангенциальное ускорение точки a_τ меняется согласно графику



Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...



Компетентностно-ориентированная задача:

Анализатор в $k=2$ раза уменьшает интенсивность света, проходящего 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»
Практическое занятие №1	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 7 «Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

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

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

Практическое занятие № 7	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №4	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 39 «Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 8	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 52 «Определение ширины запрещённой зоны полупроводника»	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 9	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС №5	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	50		100	

3 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа № 68 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 64 «Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 67 «Изучение закона Малюса»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 84 «Исследование поглощения света»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 74 «Внешний фотоэффект»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 95 «Определение температуры тела оптическим пирометром»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 78 «Исследование явления дисперсии света в монохроматоре»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 86 «Изучение	2	Выполнил,	4	Выполнил и «защитил»

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

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме - 2 балла,
- задание в открытой форме - 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности - 2 балла,
- задание на установление соответствия - 2 балла,
- решение 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. Никеров, В. А. Физика: современный курс / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> (дата обращения: 09.09.2021). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст : электронный.

2. Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны : учебное пособие / С. И. Кузнецов, Л. И. Семкина, К. И. Рогозин ; Министерство образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2016. – 290 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442116> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4387-0562-8. – Текст : электронный.

3. Григорьев, Ю. М. Физика атома и атомных явлений : учебное пособие / Ю. М. Григорьев, И. С. Кычкин ; Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова. – Москва : Физматлит, 2015. – 367 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457657> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр.: с. 361. – ISBN 978-5-9221-1605-3. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Стародубцева, Г. П. Курс лекций по физике: механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм / Г. П. Стародубцева, А. А. Хащенко ; Ставропольский госу-

дарственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 169 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485008> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. 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. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444574> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1441-2. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. **Физика. Механика. Молекулярная физика.** Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (2080 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 106 с.

2. **Физика. Магнетизм. Оптика.** Ядерная физика. Квантовая механика : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1774 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 76 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 библиотека онлайн».

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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

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

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого 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.ADV.DLP.ZOOM.XGA.(1024x728) с экраном.

Для проведения лабораторных занятий используется оборудование лабораторий кафедры НТОиПФ: «Машина Атвуда» ФПМ 02, «Маятник Максвелла» ФПМ 03, «Маятник универсальный» ФПМ 04, «Маятник Обербека» ФПМ 06, «Унифилярный подвес» ФПМ 05, «Маятник наклонный» ФПМ 07, «Соударение шаров» ФПМ 08, «Установка для изучения колебаний связанных систем» ФПМ 13, Лабораторная установка для изучения закономерностей упругого и неупругого соударения шаров (ФП -101), Лабораторная установка для изучения законов вращательного движения с помощью маятника Обербека, Лабораторная установка для определения момента инерции катающегося шарика, Лабораторная установка для изучения колебаний пружинного маятника, Лабораторная установка для изучения нормальных мод натянутой струны. Лабораторная установка к работе №20 (баллон, манометр, насос, зажимы), лабораторная установка для определения вязкости жидкости по методу Стокса; лабораторная установка для определения коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха; лабораторная установка для определения вязкости жидкости вискозиметром. Лабораторная установка

для ознакомления с методом нахождения показателя преломления стекол с помощью микроскопа (микроскоп, набор стеклянных пластинок, микрометр). Лабораторная установка для изучения закона Малюса, ознакомления с понятиями естественный и поляризованный свет, поляризатор и анализатор (оптическая скамья с осветителем, два поляроида, фотоэлемент, микроамперметр). Лабораторная установка для снятия вольтамперных характеристик фотоэлемента с блоком питания, микроамперметром и вольтметром, источник света. Лабораторная установка монохроматор УМ-2 (призмный спектрограф), ртутная лампа, неоновая лампа, лампа накаливания, набор светофильтров. Лабораторная установка колориметр фотоэлектрический КФК-2 с набором светофильтров, кюветы с раствором. Установка для определения удельного сопротивления ФПМ 01. Установка для определения емкости конденсаторов. Установка для определения мощности и КПД аккумулятора. Установка для изучения полупроводникового диода. Установка для исследования электростатического поля. Установка для определения диэлектрической проницаемости вещества. Установка для определения ЭДС источника тока. Установка для исследования температурной зависимости электросопротивления металла. Установка для определения удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки (катушка с осциллографической трубкой, реостат, амперметр, соединительные провода). Установка для определения индукции магнитного поля (тангенс-гальванометр, миллиамперметр, реостат, источник постоянного тока, соединительные провода). Установка для изучения резонанса напряжений (генератор ГЗ-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, магазин сопротивлений Р33, магазин индуктивности Р546, магазин емкости Р5025, соединительные провода). Установка для исследования затухающих электромагнитных колебаний (генератор импульсов, осциллограф С1-73, магазин сопротивлений Р33, магазин индуктивности Р546, магазин емкости Р5025, соединительные провода). Установка для определения точки Кюри. Установка для изучения эффекта термо-ЭДС (термопара хромель-алюмелевая, два сосуда с водой, электроплитка, термометр, мультиметр М890С⁺, соединительные провода). Установка для изучения эффекта Холла (датчик Холла, электромагнит, микровольтметр, миллиамперметр, источник постоянного тока). Установка для изучения электронного осциллографа (генератор ГЗ-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, соединительные провода). Установка для изучения явления гистерезиса в ферромагнетиках (осциллограф С1-73, соединительные провода). Проекционный экран на штативе.

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

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

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

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необхо-

димую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

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

14 Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины

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

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 21.02.2023 22:52:02

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9d183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

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

Цель преподавания дисциплины:

ознакомление студентов с современной физической картиной мира; приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; изучение теоретических методов анализа физических явлений.

Задачи изучения дисциплины:

обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придётся 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; обоснование ведущей роли физики, ее места и значение среди естественных наук и в развитии техники; формирование у студентов творческого мышления.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей

ОПК-5.1 Понимает основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве

ОПК-5.2 Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований

Разделы дисциплины:

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

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 27.09.2021 18:40:14

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7e99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Естественно-научного факультета

(наименование ф-та полностью)

П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Химико-технологическое производство»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Учёным советом университета (протокол № 9 от « 25 » июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство» на заседании кафедры НМОиПФ протокол № 1 от « 31 » август 2021г.

(наименование, протокол №, дата)

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

(подпись)

Разработчик программы _____ ст. преподаватель Сучилкин В.В.

(подпись)

Согласовано: на заседании кафедры ФХ и ХТ протокол № 1 от « 31 » 08 2021г.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи

дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры _____.

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры _____.

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры _____.

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

(подпись)

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>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: алгоритмы, методы, методы разработки алгоритмов решения поставленных задач Уметь: - выявлять важнейшие вопросы к каждому этапу выбранного алгоритма решения задачи; - представлять в формализованном виде описание задач, разрабатывать математические модели и алгоритмы для их решения

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		
			Владеть (или Иметь опыт деятельности) методами решения стандартных, нестандартных и творческих задач
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации. Уметь: Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. Владеть (или Иметь опыт деятельности) Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знать: достоинства и недостатки и методы оптимизации инструментов и методов управления временем Уметь: выбирать оптимальные и оптимизировать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей Владеть (или Иметь опыт деятельности): продвинутыми инструментами и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1 Понимает основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве	принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве и методы их отладки (калибровка, юстировка, и т.д.), методы создания лабораторных стендов из отдельных приборов. Уметь: использовать устройства и приборы, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве, создавать лабораторные стенды отдельных приборов Владеть (или Иметь опыт деятельности): нестандартными методами измере-

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		
			ний с устройствами и приборами, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве
		ОПК-5.2 Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований	Знать: методики оптимального выбора принципа и метода для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований Уметь: Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в критических условиях Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными принципами и методами для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в критических условиях производства

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 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль, специализация) «Химико-технологическое производство» изучаемую на 1 и 2 курсах.

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.), 396 академических часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	432
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44,36
в том числе:	
лекции	
лабораторные занятия	
практические занятия	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	360,64
Контроль (подготовка к экзамену)	
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,36
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,36

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	Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	Предмет механики. Кинематика и динамика. Основные физические модели: частица (материальная точка), система частиц, 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. 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.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	<p>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.</p> <p>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.</p>
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	<p>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.</p>
4	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики. Постоянный электрический ток.	<p>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.</p> <p>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.</p>

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
5	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.	<p>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.</p> <p>Магнитный поток. Магнитные цепи. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.</p> <p>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.</p>
2 курс		
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия	<p>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.</p> <p>Принцип Гюйгенса - Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка.</p> <p>Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Элементарная теория дисперсии света.</p>
2	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	<p>Заряд, размер и масса атомного ядра. Момент импульса атомного ядра и его магнитный момент. Состав ядра. Ядерные силы. Энергия связи.</p> <p>Современные модели ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакции деления и синтеза атомных ядер. Цепная реакция. Проблемы управления ядерной реакцией. Ядерная энергетика.</p> <p>Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий: сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.</p>

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1 семестр							

1	Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	2	Вв	№ 1	У-1,4,5 МУ-1	ЗЛ, СРС № 1	УК-1 УК-6 ОПК-5
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	2	3	№2	У-1,4,5 МУ-1	ЗЛ, СРС № 2	УК-1 УК-6 ОПК-5
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	2	20	№ 3	У-1,4,5 МУ-1	ЗЛ, СРС № 3	УК-1 УК-6 ОПК-5
4	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики. Постоянный электрический ток.	2	32	№ 4	У-1,4 МУ-1	ЗЛ, СРС № 4	УК-1 УК-6 ОПК-5
5	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе.	2	44	№ 5,6	У-1,4 МУ-1	ЗЛ, СРС № 5	УК-1 УК-6 ОПК-5
2 курс							
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия	2	68	№ 1	У-1 МУ-2	ЗЛ, СРС № 1	УК-1 УК-6 ОПК-5
2	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	2	76	№ 2	У-1,2,3 МУ-2	ЗЛ, СРС № 2	УК-1 УК-6 ОПК-5

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

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1 курс		
Вв.	Определение плотности твердого тела	2
№ 3	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
№ 20	Определение отношения молярных теплоемкостей	2
№ 32	Исследование электростатического поля	2
№ 44	Определение точки Кюри ферромагнетика	2
итого		10
2 курс		
№ 68	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2
№ 76	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через ве-	2

	щество	
ИТОГО		4

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1 курс		
1	Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	2
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	2
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	2
4	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики. Постоянный электрический ток.	2
5	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе	2
6	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе	2
Итого		12
2 курс		
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия	2
2	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	2
Итого		4

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 курс			
1	Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	2 неделя - 4 неделя	55
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	5 неделя – 7 неделя	55
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	8 неделя - 11 неделя	55
4	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики. Постоянный электрический ток.	12 неделя - 15 неделя	55
5	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе	16 неделя - 18 неделя	53,76
2 курс			

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
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 - 8 неделя	43,44
2	Постоянный электрический ток. Классическая электронная теория проводимости металлов. Законы постоянного тока. Электрический ток в вакууме и газах. Электроны в кристаллах.	9 неделя - 18 неделя	43,44
Итого			360,64

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

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

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

библиотекой университета:

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

кафедрой:

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

типографией университета:

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

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
---	--	---	-------------

	занятия)		
1	2	3	4
1 курс			
1	Лекция № 1 «Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.»	<i>Лекция-пресс-конференция</i>	2
2	Вводная лабораторная работа Определение плотности твердого тела	<i>Работа в группах</i>	2
3	Лекция № 3 «Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.»	<i>Проблемная лекция</i>	2
4	Практическое занятие №2 «Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
5	Лабораторная работа № 20 Определение отношения молярных теплоемкостей	<i>Работа в группах</i>	2
6	Практическое занятие №3 «Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
Итого			12
2 курс			
1	Лекция № 1 «Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия»	<i>Лекция-беседа</i>	2
Итого			2

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 ра-

боты – 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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высшая математика Информатика Общая и неорганическая химия Физика	Органическая химия Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Физическая химия Коллоидная химия	
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Высшая математика Информатика Физика	Процессы и аппараты химической технологии Технология полимерных материалов	Психология
ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	Физика	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Физическая химия Электротехника и электроника	

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
УК-1 основной	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p>	<p>Знать: алгоритмы, решения поставленных задач; Принципы и методы поиска информации.</p> <p>Уметь: - выявлять важнейшие вопросы к каждому этапу выбранного алгоритма решения задачи; Применять принципы и методы поиска информации; Грамотно формировать собственные суждения и оценки. Владеть (или Иметь опыт деятельности) методами решения стандартных задач; Практическими навыками поиска, информации</p>	<p>Знать: алгоритмы, методы решения поставленных задач; Принципы и методы поиска, анализа информации.</p> <p>Уметь: - выявлять важнейшие вопросы к каждому этапу выбранного алгоритма решения задачи; - представлять в формализованном виде описание задач; Применять принципы и методы поиска, анализа информации; Грамотно, логично формировать собственные суждения и оценки.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности) методами решения стандартных, нестандартных задач; Практическими навыками поиска, анализа информации</p>	<p>Знать: алгоритмы, методы, методы разработки алгоритмов решения поставленных задач; Принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации</p> <p>Уметь: - выявлять важнейшие вопросы к каждому этапу выбранного алгоритма решения задачи; - представлять в формализованном виде описание задач, разрабатывать математические модели и алгоритмы для их решения; Применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации; Грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности) методами решения стандартных, нестандартных и</p>

				творческих задач; Практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации.
УК-6 основной	УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знать: инструменты и методы управления временем Уметь: Использовать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей Владеть (или Иметь опыт деятельности): простейшими инструментами и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знать: достоинства и недостатки инструментов и методов управления временем Уметь: выбирать оптимальные инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей Владеть (или Иметь опыт деятельности): базовыми инструментами и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей	Знать: достоинства и недостатки и методы оптимизации инструментов и методов управления временем Уметь: выбирать оптимальные и оптимизировать инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей Владеть (или Иметь опыт деятельности): продвинутыми инструментами и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
ОПК-5	ОПК-5.1 Понимает основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве ОПК-5.2	Знать: основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве; основные принципы и методы для анализа результатов измерений физиче-	Знать: основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве и методы их отладки (калибровка, юстировка, и т.д.); достоинства и не-	Знать: основные принципы действия работы устройств и приборов, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве и методы их отладки (калибровка, юстировка,

	<p>Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований</p>	<p>ских и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований. Уметь: использовать устройства и приборы, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве; Применять основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в стандартных условиях производства. Владеть (или Иметь опыт деятельности): стандартными методами измерений с устройствами и приборами, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, приме-</p>	<p>достатки основных принципов и методов для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований. Уметь: использовать устройства и приборы, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве, отлаживать (поверка, калибровка, и т.д); Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в нестандартных условиях производства. Владеть (или Иметь опыт дея-</p>	<p>и т.д.), методы создания лабораторных стендов из отдельных приборов; методики оптимального выбора принципа и метода для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований. Уметь: использовать устройства и приборы, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве, создавать лабораторные стенды отдельных приборов; Применяет основные принципы и методы для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки,</p>
--	---	---	---	---

		<p>няемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве; основными принципами и методами для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в стандартных условиях производства</p>	<p>тельности): расширенными методами измерений (шунтирование, доп.сопротивление и т.д) с устройствами и приборами, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве;</p> <p>основными принципами и методами для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в нестандартных условиях производства.</p>	<p>исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в критических условиях.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): нестандартными методами измерений с устройствами и приборами, применяемых для контроля процессов получения, обработки и качества, применяемых в физико-химических и материаловедческих лабораториях, а также на производстве;</p> <p>основными принципами и методами для анализа результатов измерений физических и механических свойств, состава и структуры материалов, для выбора материала, режима его получения и обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых к нему требований в критических условиях производства</p>
--	--	---	---	---

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характери-

зующих 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 курс						
1	Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к вводной лр.	1-6	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-1	1-20	
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 3.	1-5	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-2	1-20	
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 20.	1-10	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-3	1-20	
4	Электростатика в вакууме и веществе. Электрическое поле. Предмет классической электродинамики. Постоянный электрический ток.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 32.	1-6	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-4	1-20	
5	Магнитостатика в вакууме и веществе. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в веществе	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 44.	1-5	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-5	1-20	
2 курс						
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 68.	1-6	Согласно табл. 7.2
				Защита СРС		
2	Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	УК-1 УК-6 ОПК-5	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 76.	1-5	Согласно табл. 7.2

				ЗМ-6	1-20	
--	--	--	--	------	------	--

ЗЛ – защита лабораторных, ЗМ-защита модуля.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 (курс 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 бланкового 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.

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

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

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

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

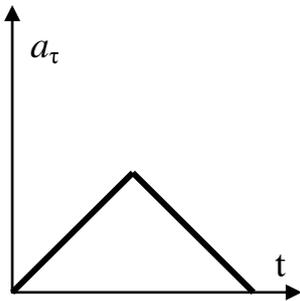
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

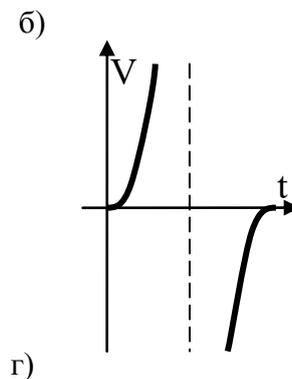
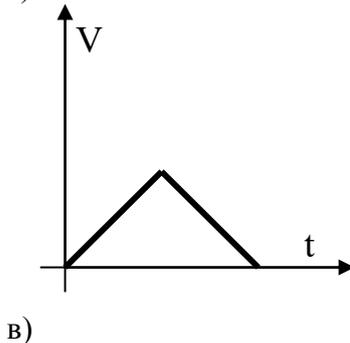
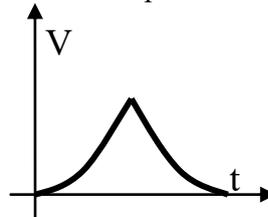
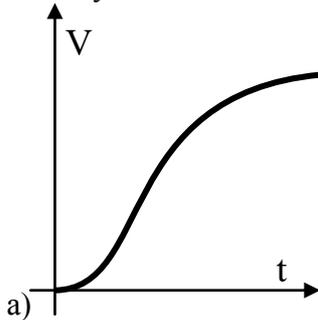
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5$ см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=4$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода,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

Задание на установление соответствия:

Тангенциальное ускорение точки a_τ меняется согласно графику



Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...



Компетентностно-ориентированная задача:

Анализатор в $k=2$ раза уменьшает интенсивность света, проходящего к нему от поляризатора. Определить угол α между плоскостями пропускания поляризатора и анализатора. Потери 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 курс

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Вводная лабораторная работа	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №1	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 3	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 20	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 32	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №4	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 44	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 5	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	4	Выполнил, но «не защитил»	8	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 1 курс</i>	50		100	
2 семестр				
Лабораторная работа № 68	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 1	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 76	2	Выполнил,	4	Выполнил и «защи-

		но «не защитил»		тил»
Практическое занятие № 2	2	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	4	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	16	Выполнил, но «не защитил»	32	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 2 курс</i>	50		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме - 2 балла,
- задание в открытой форме - 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности - 2 балла,
- задание на установление соответствия - 2 балла,
- решение 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. Никеров, В. А. Физика: современный курс / В. А. Никеров. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 452 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> (дата обращения: 09.09.2021). – ISBN 978-5-394-03392-6. – Текст : электронный.

2. Кузнецов, С. И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны : учебное пособие / С. И. Кузнецов, Л. И. Семкина, К. И. Рогозин ; Министерство образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2016. – 290 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442116> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4387-0562-8. – Текст : электронный.

3. Григорьев, Ю. М. Физика атома и атомных явлений : учебное пособие / Ю. М. Григорьев, И. С. Кычкин ; Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова. – Москва : Физматлит, 2015. – 367 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457657> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр.: с. 361. – ISBN 978-5-9221-1605-3. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Стародубцева, Г. П. Курс лекций по физике: механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм / Г. П. Стародубцева, А. А. Хащенко ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 169 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485008> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. 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. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444574> (дата обращения: 09.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8265-1441-2. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. **Физика. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток** : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (2080 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 106 с.

2. **Физика. Магнетизм. Оптика. Ядерная физика. Квантовая механика** : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1774 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 76 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 библиотека онлайн».

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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические и лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

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

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории университета, укомплектованные учебной мебелью, маркерной или меловой доской, мультимедийным проектором Acer XD1270D.ADV.DLP.ZOOM.XGA.(1024x728) с экраном.

Для проведения лабораторных занятий используется оборудование лабораторий кафедры НТОиПФ: «Машина Атвуда» ФПМ 02, «Маятник Максвелла» ФПМ 03, «Маятник универсальный» ФПМ 04, «Маятник Обербека» ФПМ 06, «Унифилярный подвес» ФПМ 05, «Маятник наклонный» ФПМ 07, «Соударение шаров» ФПМ 08, «Установка для изучения колебаний связанных систем» ФПМ 13, Лабораторная установка для изучения закономерностей упругого и неупругого соударения шаров (ФП -101), Лабораторная установка для изучения законов вращательного движения с помощью маятника Обербека, Лабораторная установка для определения момента инерции катающегося шарика, Лабораторная установка для изучения колебаний пружинного маятника, Лабораторная установка для изучения нормальных мод натянутой струны. Лабораторная установка к работе №20 (баллон, манометр, насос, зажимы), лабораторная установка для определения вязкости жидкости по методу Стокса; лабораторная установка для определения коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха; лабораторная установка для определения вязкости жидкости вискозиметром. Лабораторная установка для ознакомления с методом нахождения показателя преломления стекол с помощью микроскопа (микроскоп, набор стеклянных пластинок, микрометр). Лабораторная установка для изучения закона Малюса, ознакомления с понятиями естественный и поляризованный свет, поляризатор и

анализатор (оптическая скамья с осветителем, два поляроида, фотоэлемент, микроамперметр). Лабораторная установка для снятия вольтамперных характеристик фотоэлемента с блоком питания, микроамперметром и вольтметром, источник света. Лабораторная установка монохроматор УМ-2 (призмный спектрограф), ртутная лампа, неоновая лампа, лампа накаливания, набор светофильтров. Лабораторная установка колориметр фотоэлектрический КФК-2 с набором светофильтров, кюветы с раствором. Установка для определения удельного сопротивления ФПМ 01. Установка для определения емкости конденсаторов. Установка для определения мощности и КПД аккумулятора. Установка для изучения полупроводникового диода. Установка для исследования электростатического поля. Установка для определения диэлектрической проницаемости вещества. Установка для определения ЭДС источника тока. Установка для исследования температурной зависимости электросопротивления металла. Установка для определения удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки (катушка с осциллографической трубкой, реостат, амперметр, соединительные провода). Установка для определения индукции магнитного поля (тангенс-гальванометр, миллиамперметр, реостат, источник постоянного тока, соединительные провода). Установка для изучения резонанса напряжений (генератор ГЗ-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, магазин сопротивлений Р33, магазин индуктивности Р546, магазин емкости Р5025, соединительные провода). Установка для исследования затухающих электромагнитных колебаний (генератор импульсов, осциллограф С1-73, магазин сопротивлений Р33, магазин индуктивности Р546, магазин емкости Р5025, соединительные провода). Установка для определения точки Кюри. Установка для изучения эффекта термо-ЭДС (термопара хромель-алюмелевая, два сосуда с водой, электроплитка, термометр, мультиметр М890С⁺, соединительные провода). Установка для изучения эффекта Холла (датчик Холла, электромагнит, микровольтметр, миллиамперметр, источник постоянного тока). Установка для изучения электронного осциллографа (генератор ГЗ-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, соединительные провода). Установка для изучения явления гистерезиса в ферромагнетиках (осциллограф С1-73, соединительные провода). Проекционный экран на штативе.

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

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

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

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины

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