

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Физика»
направление подготовки бакалавров
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Цель преподавания дисциплины:

Формирование способности решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата; ознакомление студентов с современной физической картиной мира, приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов; обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

Задачи изучения дисциплины:

- 1 Овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- 2 Формирование навыков по применению положению фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- 3 Освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных технологических задач;
- 4 Формирование у студентов основы естественнонаучной картины мира;
- 5 Ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

Индикаторы компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ОПК-1.1 – Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории;

ОПК-1.5 – Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.

Разделы дисциплины:

1. Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.
2. Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.

3. Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строение вещества.

4. Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. Дисперсия. Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.

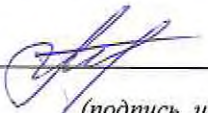
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета строительства
и архитектуры

(наименование факультета полностью)

 Пахомова Е. Г.
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 Промышленная теплоэнергетика на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол № .9. «27» 02 2023г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры НМОиПФ № «1» 31 августа 2023г. _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Разработчик программы

Д.ф.-м. н. _____ Игнатенко Н.М.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании каф. ТГВ № 1 « 31 » августа 2023г.

Зав. кафедрой _____ Семичева Н.Е.

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

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры НМОиПФ № «1» 31.08.24
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Кузько А. Е.
одобренного Ученым советом университета №9 от 27.03.2024

Рабочая программа дисциплины пересмотрена обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры НМОиПФ № «1» от 30.08.25
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой НМОиПФ
одобренного Ученым советом университета №9 от 31.03.2025

Рабочая программа дисциплины пересмотрена обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика» на заседании кафедры НМОиПФ № «1» от 31.08.26
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. каф НМОиПФ
одобренного Ученым советом университета №8 от 24.02.26

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

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» предназначена для:

ознакомления студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов,

изучения теоретических методов анализа физических явлений,

обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

Модернизация и развитие курса общей физики связаны с возрастающей ролью фундаментальных наук в подготовке бакалавра. Внедрение высоких технологий в практику предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований. При этом бакалавр должен получить не только физические знания, но и навыки их дальнейшего пополнения, научиться пользоваться современной литературой, в том числе электронной.

В результате изучения физики у студентов должно сложиться обобщенное научное представление о природе - физическая картина мира. С другой стороны, она является теоретической базой, без которой невозможна успешная деятельность в области знаний "Технические науки".

Важной целью курса физики является формирование у студентов творческого мышления. Используя все виды учебных занятий (лекции, практические, лабораторные, индивидуальные занятия и самостоятельную работу), необходимо обеспечить цельное научное восприятие курса физики. При этом из лекционного курса студенты должны получить ясное представление о взаимоотношении классической и современной физики, логические связи между различными разделами физики и с другими дисциплинами данного направления.

При проведении практических занятий студенты должны приобрести необходимые навыки и умения по построению физических моделей, составлению систем уравнений и методов их решения с последующим анализом физического смысла полученного результата.

В процессе лабораторного практикума студенты должны приобрести навыки и умения в проведении физического эксперимента, построении физических моделей и схем экспериментальных установок, определении причин и методов устранения погрешностей эксперимента, методов машинной обработки и графического отображения экспериментальных данных, самостоятельно убедиться в совпадении теоретических и экспериментальных положений и результатов, сделать соответствующие выводы.

В процессе самостоятельной работы, при изучении отдельных тем и разделов курса, на индивидуальных занятиях студентам необходимо закрепить полученные навыки и умения проводить постановку задачи исследования, определять порядок и размерность физических величин, научиться анализировать полученные решения, найти пути решения и использования физических законов и положений при решении соответствующих задач.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;

- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределы применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

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

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		
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	Знать: основы аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ Уметь: применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики
		ОПК-3.2 Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знать: основные законы в области естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования для применения их в теоретических и экспериментальных исследованиях Уметь: анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
		ОПК-3.3 Применяет основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач	Знать: основные законы химии учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Уметь: Применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при реше-

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		
			нии профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными законами химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач
		ОПК-3.4 Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач	Знать: основы автоматического управления и регулирования Уметь: применять основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач
		ОПК-3.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования	Знать: инструментарий для моделирования систем автоматического регулирования Уметь: использовать инструментарий для моделирования систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками моделирование систем автоматического регулирования

2 Указание места дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль, специализация) «Промышленная теплоэнергетика». Дисциплина изучается в 1 и 2 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324

Виды учебной работы	Всего, часов
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	109,25
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	187,75
Контроль (подготовка к экзамену)	1,25
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,25
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение	Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Экспериментальная и теоретическая физика. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Физика и научно-технический прогресс.

2	<i>Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	Системы отсчета и описание движений. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона). Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела Энергия системы, совершающей колебательное движение. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям.
3	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах.
4	<i>Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.</i>	Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Принцип относительности и преобразования Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.
5	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.</i>	Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.
6	<i>Термодинамика. Элементы физической кинетики.</i>	Термодинамическое равновесие и температура. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатистические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые необратимые и круговые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.

7	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</i>	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Принцип суперпозиции электрических полей. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.
8	<i>Постоянный электрический ток.</i>	Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.
9	<i>Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.</i>	Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.
10	<i>Уравнения Максвелла.</i>	Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений.
11	<i>Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.</i>	Плоские и сферические электромагнитные волны. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Циркулярная фазовая анизотропия. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Феноменология поглощения и дисперсии света.
12	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
13	<i>Квантовая механика.</i>	Гипотеза де Бройля. опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.
14	<i>Квантово-механическое описание атомов.</i>	Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана.

15	Оптические квантовые генераторы.	Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.
16	Планетарная модель атома.	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.
17	Основы физики атомного ядра.	Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.
18	Элементарные частицы.	Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1 семестр							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	2					ОПК-3
2	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.	2	1, 2, 5	1, 2	У-1,2,3,4 МУ 1	ЗЛ, ЗМ № 1	ОПК-3
3	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	2		3			ОПК-3
4	Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика	2		4, 5			ОПК-3
5	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.	2	20, 21	6, 7	У-1,2,3,4 МУ 1	ЗЛ, ЗМ № 3	ОПК-3
6	Термодинамика. Элементы физической кинетики.	2		8, 9			ОПК-3
7	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	2	31	1, 2	У-1,2,3,4 МУ 1	ЗЛ, ЗМ № 1	ОПК-3
8	Постоянный электрический ток.	2	37	3, 4	У-1,2,3,4 МУ 1		ОПК-3
9	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	2	39, 40	5, 6	У-1,2,3,4 МУ 1	ЗЛ, ЗМ № 2,3	ОПК-3
10	Уравнения Макс-	2	42,	7	У-1,3,4		ЗЛ

	<i>велла.</i>		43, 44		МУ 2		
11	<i>Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.</i>	2		8, 9			ОПК-3
12	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	2	62, 64, 67, 69	1	У-1,3,4 МУ 2	ЗЛ, ЗМ № 1	ОПК-3
13	<i>Квантовая механика.</i>	2		2			ОПК-3
14	<i>Квантово-механическое описание атомов.</i>	2		3		ЗЛ, ЗМ № 2	ОПК-3
15	<i>Оптические квантовые генераторы.</i>	2		4			ОПК-3
16	<i>Планетарная модель атома.</i>	2	74, 76	5, 6	У-1,3,4 МУ 2	ЗЛ, ЗМ № 3	ОПК-3
17	<i>Основы физики атомного ядра.</i>	2		7,8			ОПК-3
18	<i>Элементарные частицы.</i>	2		9			ОПК-3

ЗЛ – защита лабораторных, ЗМ – защита модулей

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		
1	Изучение законов движения на установке Атвуда	2
2	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
3	Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса	2
4	Исследование законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
5	Определение моментов инерции методом маятника Максвелла	2
6	Определение моментов инерции физических маятников различной формы	2
7	Изучение колебаний пружинного маятника	2
8	Определение отношения молярных теплоемкостей	2
9	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	2
	Итого	18
2 семестр		
1	Определение увеличения Определеение сферической аберрации линз	2
2	Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов с	2

	помощью рефрактометра	
3	Изучение закона Малюса	2
4	Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра	2
5	Исследование явления внешнего фотоэффекта	2
6	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	2
7	Изучение внутреннего фотоэффекта	2
8	Изучение свойств лазерного пучка света	2
9	Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости	2
	Итого	18

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	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	2	3	4
1 семестр			
1	Введение	2-неделя	6
2	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.	4-неделя	6
3	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	6-неделя	6
4	Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.	8-неделя	6
5	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.	10-неделя	6
6	Термодинамика. Элементы физической кинетики.	12-неделя	6
7	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	14-неделя	6
8	Постоянный электрический ток.	16-неделя	6
9	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	18-неделя	5,6
Итого			53,9
2 семестр			
1	Уравнения Максвелла.	2-неделя	16
2	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	4-неделя	16
3	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	6-неделя	15
4	Квантовая механика.	8-неделя	15
5	Квантово-механическое описание атомов.	10-неделя	15
6	Оптические квантовые генераторы.	12-неделя	15
7	Планетарная модель атома.	14-неделя	15
8	Основы физики атомного ядра.	16-неделя	15
9	Элементарные частицы.	18-неделя	13,85
Итого			133,85

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

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

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

библиотекой университета:

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

кафедрой:

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

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

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 семестр			
1	Лекция «Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.».	<i>Учебная дискуссия</i>	2
2	Лекция «Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны».	<i>Учебная дискуссия</i>	2
3	Лекция «Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика».	<i>Учебная дискуссия</i>	2
4	Практика «Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике..»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
5	Практика «Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны».	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
6	Практика «Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика»	<i>Решение ситуационных задач</i>	
итого			12
2 семестр			
1	Лекция «Дифракция волн. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн».	<i>Учебная дискуссия</i>	2
2	Лекция «Тепловое излучение. Законы теплового излучения»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
3	Лекция «Атом Бора. Спектры. Радиоактивность»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
4	Практика «Дифракция волн. Дифракционная решетка как спектральный	<i>Решение ситуационных задач</i>	2

	прибор. Поляризация волн»		
5	Практика «Тепловое излучение. Законы теплового излучения»	Решение ситуационных задач	2
6	Практика «Атом Бора. Спектры. Радиоактивность»	Решение ситуационных задач	
	итого		12

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
1	2	3	4
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Высшая математика Физика Химия Теоретическая механика Прикладная механика		

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

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	2	3	4	5
ОПК-2/ основной	ОПК-3.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов ОПК-3.2 Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знать: основы аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ, основные законы в области естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования для приме-	Знать: основы аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ, основные законы в области естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования для применения их в теоретических и экспериментальных исследованиях, основ-	Знать: основы аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ, основные законы в области естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования для применения их в теоретических и экспериментальных исследованиях, основные законы химии учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, основы автоматического управления и регулирования Уметь: применять математиче-

	ОПК-3.3 Применяет основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач ОПК-3.4 Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач ОПК-3.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования	нения их в теоретических и экспериментальных исследованиях Уметь: применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики, навыками к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;	ные законы химии учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, основы автоматического управления и регулирования Уметь: применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности, Применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, применять основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики, навыками к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, основными законами химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, навыками автоматического управления и регулирования при решении	ский аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности, Применять основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, применять основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач, использовать инструментальный для моделирования систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики, навыками к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, основными законами химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, навыками автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач, навыками моделирования систем автоматического регулирования.
--	--	--	---	---

			профессиональных задач;	
--	--	--	-------------------------	--

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

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Введение	ОПК-3	лекции			
2	<i>Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	ОПК-3	лекции, лаборатор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаборатор. работам №1-3	1-20 Модуль 1	Согласно табл. 7.2
3	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	ОПК-3				Согласно табл. 7.2
4	<i>Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика</i>	ОПК-3				Согласно табл. 7.2
5	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.</i>	ОПК-3	лекции, лаборатор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаборатор. работам № 4-5	21-30 Модуль 2	Согласно табл. 7.2
6	<i>Термодинамика. Элементы физической кинетики.</i>	ОПК-3	лекции, лаборатор. работы, практ. занятия. СРС			Согласно табл. 7.2
7	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</i>	ОПК-3	лекции, лаборатор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаборатор. работам № 6	31-35 Модуль 3	Согласно табл. 7.2
8	<i>Постоянный электрический ток.</i>	ОПК-3	лекции, лаборатор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаборатор. работам № 7	36-50	Согласно табл. 7.2
9	<i>Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.</i>	ОПК-3	лекции, лаборатор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаборатор. работам № 8, 9	51-60 Модуль 1	Согласно табл. 7.2

2 семестр						
10	<i>Уравнения Максвелла.</i>	ОПК-3	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаб № 10, 12	61-80	Согласно табл. 7.2
11	<i>Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.</i>	ОПК-3				Согласно табл. 7.2
12	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	ОПК-3	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаб № 13-16	81-100 Модуль 2	Согласно табл. 7.2
13	<i>Квантовая механика.</i>	ОПК-3				Согласно табл. 7.2
14	<i>Квантово-механическое описание атомов.</i>	ОПК-3				Согласно табл. 7.2
15	<i>Оптические квантовые генераторы.</i>	ОПК-3				Согласно табл. 7.2
16	<i>Планетарная модель атома.</i>	ОПК-3	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаб № 17-18	101-120 Модуль 3	Согласно табл. 7.2
17	<i>Основы физики атомного ядра.</i>	ОПК-3				Согласно табл. 7.2
18	<i>Элементарные частицы.</i>	ОПК-3				Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 11 (семестр 2).

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

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

Пример типового контрольного задания для СРС-1 (семестр 1).

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: $T = 80 \text{ Н}$.

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.

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.

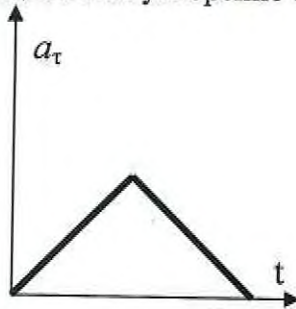
Задание в открытой форме:

Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r = 5 \text{ см}$ один от другого. По проводам текут в противоположные направления одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если

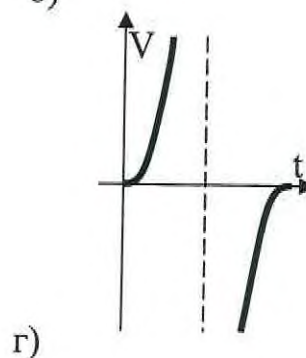
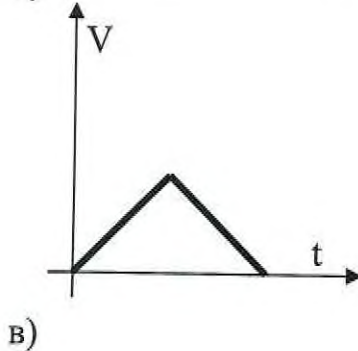
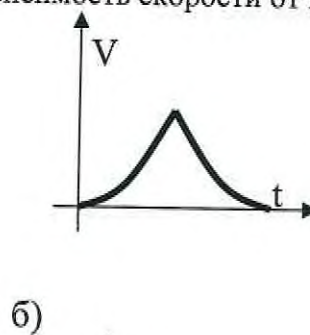
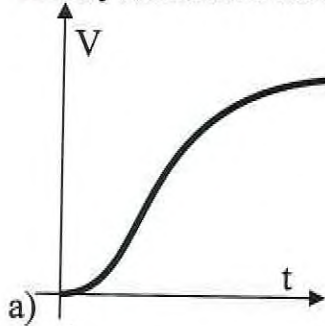
напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=4$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода, равна $H=132$ А/м.

Задание на установление соответствия:

Тангенциальное ускорение точки a_t меняется согласно графику



Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...



Компетентностно-ориентированная задача:

Анализатор в $k=2$ раза уменьшает интенсивность света, приходящего к нему от поляризатора. Определить угол 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 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

1 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 Кинематика и динамика криволинейного движения материальной точки.	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №1 Изучение законов движения на установке Атвуда	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2 Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №2 Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3 Работа, энергия, мощность. Законы сохранения	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №3 Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №4 Кинематика и динамика гармонических колебаний. Маятники: пружинный, математический, физический	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №4 Исследование законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5 Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №5 Определение моментов инерции методом маятника Максвелла	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%

Практическое занятие №6 Физическая кинетика. Явления переноса	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №6 Определение моментов инерции физических маятников различной формы	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №7 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №7 Изучение колебаний пружинного маятника	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8 Распределение Максвелла. Распределение Больцмана	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №8 Определение отношения молярных теплоемкостей	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №9 Термодинамика изопроцессов и циклов	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №9 Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	<i>24</i>		<i>48</i>	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 1 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 Волновая теория света. Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме. Интерференция волн. Стоячие волны.	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №1 Определение увеличения. Определение сферической аберрации линз	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2 Дифракция волн. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №2 Определение	1	Выполнил,	2	Выполнил

показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов с помощью рефрактометра		но «не защитил»		и «защитил»
Практическое занятие № Электрооптические и магнитооптические явления. Поглощение и дисперсия волн	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №3 Изучение закона Малюса	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №4 Тепловое излучение. Законы теплового излучения	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №4 Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5 Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей.	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №5 Исследование явления внешнего фотоэффекта	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №6 Квантовая природа света. Фотоэффект, эффект Комптона	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №6 Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № Элементы квантовой механики	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №7 Изучение внутреннего фотоэффекта	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8 Атом Бора. Спектры. Радиоактивность	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №8 Изучение свойств лазерного пучка света	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	2	Количество правильных	4	Количество правильных

		ответов от 50% до 70%		ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №9 Термодинамика изопроцессов и циклов	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №9 Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	<i>24</i>		<i>48</i>	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное к

оличество 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 : учебник / В. А. Никеров. - 4-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2019. - 452 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> (дата обращения: 31.08.2021) . - Режим доступа: по подписке

2. Никеров, В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. - Москва : Дашков и К°, 2019. - 136 с. : ил. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116499> (дата обращения: 25.02.2022) . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-394-00691-3

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Шейдаков, Н. Е. Физика: примеры решения типовых задач. Задания для самостоятельной работы : учебное пособие / Н. Е. Шейдаков ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. - 246 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614997> (дата обращения: 17.10.2022) . - Режим доступа: по подписке. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7972-2637-6

4. Горлач, В.В. Физика : учебное пособие для вузов / В. В. Горлач. - 2-е изд.,

испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 215 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08111-4 : 1007.00 р. - Текст : непосредственный.

5. Полунин, В. М. Физика. Электростатика. Постоянный электрический ток : конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычев ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2004. - 196 с. - 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. : ил., табл. - Загл. с титул. Экрана

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. : ил., табл. - Загл. с титул. экрана.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1 Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Инженер

Известия ЮЗГУ (серия «Техника и технология»)

справочники,

учебные видеофильмы.

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

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

2. Научная библиотека elibrary. Сайт: <http://elibrary.ru>.

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

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

5 Электронно-библиотечная система IPRsmart <https://www.iprbookshop.ru/>

6 Электронно-библиотечная система Юрайт <https://biblio-online/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала.

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

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

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

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, прочитывать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

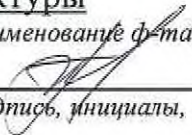
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

Факультета Строительства и архи-
тектуры

(наименование ф-та полностью)

 Е.Г. Пахомова
(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Промышленная теплоэнергетика»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», 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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» 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 ТГВ протокол № 14 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)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Семичева Н.Е.

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

/ Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от « 28 » 02 2022 г.), на заседании кафедры НМОиПФ от 31.08.2022 г.

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от « 17 » 08 2023 г.), на заседании кафедры НМО и ПФ от 31.08.2023 г.

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от « 29 » 03 2024 г.), на заседании кафедры НМОиПФ, от 31.08.2024 г.

(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2025 г. на заседании кафедры НМО и ТФ
30.08.2025 п. 1

Зав. кафедрой _____
(подпись) Кузько А. Е.
(наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного ученым советом университета протокол № 8 «24» 02 2026 г. на заседании кафедры НМО и ТФ п. 1
от 31.08.2026

Зав. кафедрой _____
(подпись) Кузько А. Е.
(наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного ученым советом университета протокол № _____ « _____ » _____ 20 _____ г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____
(подпись)
(наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного ученым советом университета протокол № _____ « _____ » _____ 20 _____ г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____
(подпись)
(наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного ученым советом университета протокол № _____ « _____ » _____ 20 _____ г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____
(подпись)
(наименование, протокол №, дата)

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика», одобренного ученым советом университета протокол № _____ « _____ » _____ 20 _____ г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____
(наименование, протокол №, дата)

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закреплённые за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закреплённого за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профес-	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории	Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов Уметь: использовать математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории

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		
	сиональных задач	функций комплексного переменного, численных методов	функций комплексного переменного, численных методов Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами оптимального использования математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов
		ОПК-1.2 Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Знать: законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики Уметь: применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики для решения задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оптимального использования законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики для решения задач
		ОПК-1.3 Применяет основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач	Знать: основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Уметь: использовать основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оптимального использования основных законов химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач
		ОПК-1.4 Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач	Знать: основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Уметь: применять методы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оптимального выбора методов автоматического управления и

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		
			регулирования при решении профессиональных задач
		ОПК-1.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования	Знать: методы моделирования систем автоматического регулирования Уметь: применять методы моделирования систем автоматического регулирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оптимального выбора методов моделирования систем автоматического регулирования

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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» 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.), 324 академических часов.

Таблица 3 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,34
в том числе:	
лекции	12
лабораторные занятия	12
практические занятия	12
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	265,66
Контроль (подготовка к экзамену)	22
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,34

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,34

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.
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	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. 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.
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения	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 тем-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	вещества.	пературы.
2 курс		
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	Интерференция волн и света. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников (метод Юнга). Временная и пространственная когерентность, радиус когерентности. Интерферометры. интерферометрия. Дисперсия света. 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 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 курс							
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	ОПК-2
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	4	3	№2	У-1,4,5 МУ-1	ЗЛ, СРС № 2	ОПК-2
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.	4	20	№ 3	У-1,4,5 МУ-1	ЗЛ, СРС № 3	ОПК-2
2 курс							
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	2	68 74 76	№ 1 № 2 № 3	У-1 МУ-2	ЗЛ, СРС № 1	ОПК-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 курс		
Вв.	Определение плотности твердого тела	2
№ 3	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
№ 20	Определение отношения молярных теплоемкостей	2
итого		6
2 курс		
№ 68	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	2
№ 74	Внешний фотоэффект	
№ 76	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	2
итого		6

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
Итого		6
2 курс		
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия	2
2	Элементы физики атомного ядра.	2
3	Элементы физики элементарных частиц.	2
Итого		6

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 - 7 неделя	28
2	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	8 неделя – 12 неделя	28
3	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-	13 неделя -	20,88

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
	кинетическая теория строения вещества.	18 неделя	
2 курс			
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц..	1 неделя - 18 неделя	188,78
Итого			265,66

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 компетентностного 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 курс			
1	Практическое занятие №2 «Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
итого			2
2 курс			
1	Практическое занятие №1 «Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
2	Практическое занятие № 2 «Элементы физики атомного ядра.»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
итого			4

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

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

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

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-2 Способен применять	Высшая математика Физика	Теоретическая механика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпу-

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Химия		ской квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-2 основной	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов ОПК-1.2 Применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики ОПК-1.3 Применяет основ-	Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач	Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессио-	Знать: математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов,

ные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач
ОПК-1.4

Применяет основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач
ОПК-1.5

Выполняет моделирование систем автоматического регулирования

Уметь: использовать математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики для решения задач,

использовать основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач

Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами оптимального использования математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, навыками оптимального использования законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики для решения за-

нальных задач, основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач

Уметь: использовать математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики для решения задач,

использовать основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, применять методы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач

Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами оптимального использования математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и ин-

при решении профессиональных задач, основы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач, методы моделирования систем автоматического регулирования

Уметь: использовать математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики для решения задач, использовать основные законы химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, применять методы автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач, применять методы моделирования систем автоматического регулирования

		дач, навыками оптимального использования основных законов химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач	тегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, навыками оптимального использования законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики для решения задач, навыками оптимального использования основных законов химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, навыками оптимального выбора методов автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами оптимального использования математического аппарата исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, навыками оптимального использования законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики для решения задач, навыками оптимального использования основных законов химии, учитывая особенности протекания химических процессов, при решении профессиональных задач, навыками оптимального выбора методов автоматического управления и регулирования при решении профессиональных задач, навыками оптимального выбора методов моделирования систем автоматического регулирования.
--	--	--	--	--

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.	ОПК-2	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.	ОПК-2	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.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 20.	1-10	Согласно табл. 7.2
				ЗМ-3	1-20	
2 курс						
1	Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция. дисперсия Элементы физики атомного ядра. Элементы физики элементарных частиц.	ОПК-2	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лр 68, 74, 76.	1-6	Согласно табл. 7.2
				Защита ЗМ-1	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 ...

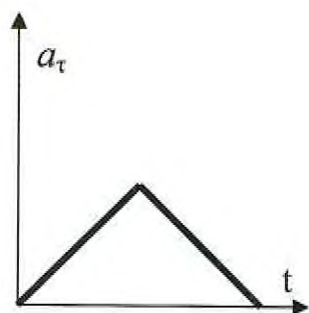
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

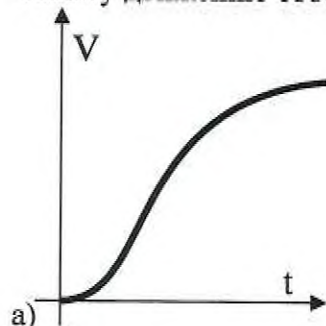
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5$ см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=4$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода,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

Задание на установление соответствия:

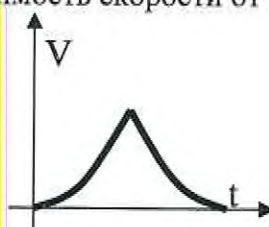
Тангенциальное ускорение точки a_t меняется согласно графику



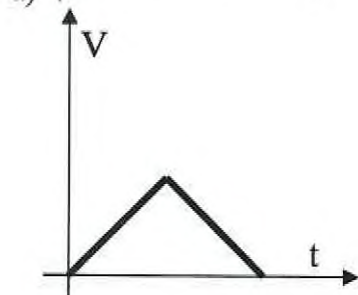
Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...



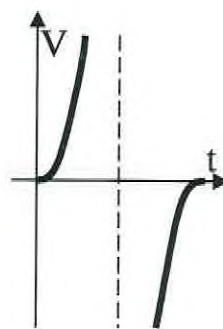
а)



б)



в)



г)

Компетентностно-ориентированная задача:

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

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

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

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

- положение П 02.016 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС
1 курс

Форма контроля	Минимальный балл	Максимальный балл
----------------	------------------	-------------------

	балл	примечание	балл	примечание
Вводная лабораторная работа	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №1	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 3	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 20	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	6	Выполнил, но «не защитил»	12	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	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 1	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 74	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 2	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Лабораторная работа № 76	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
Практическое занятие № 3	3	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	6	Выполнил, доля правильных ответов более 50 %
СРС	6	Выполнил, но «не защитил»	12	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

стей 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
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary.ru <https://elibrary.ru>
- 4 Электронно-библиотечная система IPRsmart <https://www.iprbookshop.ru/>
- 5 Электронно-библиотечная система Юрайт <https://biblio-online/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

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

Для проведения лабораторных занятий используется оборудование лабораторий кафедры НТОиПФ: «Машина Атвуда» ФПМ 02, «Маятник Максвелла» ФПМ 03, «Маятник универсальный» ФПМ 04, «Маятник Обербека» ФПМ 06, «Унифилярный подвес» ФПМ 05, «Маятник наклонный» ФПМ 07, «Соударение шаров» ФПМ 08, «Установка для изучения колебаний связанных систем» ФПМ 13, Лабораторная установка для изучения закономерностей упругого и неупругого соударения шаров (ФП -101), Лабораторная установка для изучения законов вращательного движения с помощью маятника Обербека, Лабораторная установка для определения момента инерции катающегося шарика, Лабораторная установка для изучения колебаний пружинного маятника, Лабораторная установка для изучения нормальных мод натянутой струны. Лабораторная установка к работе №20 (баллон, манометр, насос, зажимы), лабораторная установка для определения вязкости жидкости по методу Стокса; лабораторная установка для определения коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха; лабораторная установка для определения вязкости жидкости вискозиметром. Лабораторная установка для ознакомления с методом нахождения показателя преломления стекол с помощью микроскопа (микроскоп, набор стеклянных пластинок, микрометр). Лабораторная установка для изучения закона Малюса, ознакомления с понятиями естественный и поляризованный свет, поляризатор и анализатор (оптическая скамья с осветителем, два поляроида, фотоэлемент, микроамперметр). Лабораторная установка для снятия вольтамперных характеристик фотоэлемента с блоком питания, микроамперметром и вольтметром, источник света. Лабораторная установка монохроматор УМ-2 (призмный спектрограф), ртутная лампа, неоновая лампа, лампа накаливания, набор светофильтров. Лабораторная установка колориметр фотоэлектрический КФК-2 с набором светофильтров, кюветы с раствором. Установка для определения удельного сопротивления ФПМ 01. Установка для определения емкости конденсаторов. Установка для определения мощности и КПД аккумулятора. Установка для изучения полупроводникового диода. Установка для исследования электростатического поля. Установка для определения диэлектрической проницаемости вещества. Установка для определения ЭДС источника тока. Установка для исследования температурной зависимости электросопротивления металла. Установка для определения удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки (катушка с осциллографической трубкой, реостат, амперметр, соединительные провода). Установка для определения индукции магнитного поля (тангенс-гальванометр, миллиамперметр, реостат, источник постоянного тока, соединительные провода). Установка для изучения резонанса напряжений (генератор 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 ко-

лебаний (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			