

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Физика»

Цель преподавания дисциплины.

Формирование способности решать задачи профессиональной деятель-

ности 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.

- 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.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины:

– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

– анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие (УК-1.1);

– определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи (УК-1.2);

– осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов (УК-1.3);

– способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1);

– Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности (ОПК-1.1);

Разделы дисциплины.

Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Элементы механики сплошных сред. Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика. Элементы физической кинетики. Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитостатика. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование факультета полностью)

 Емельянов И.П.

(подпись, инициалы, фамилия)

«31» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.01 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Машиностроение

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение", одобренного Учёным советом университета (протокол № 7 от «28» 02.2022г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение",

на заседании кафедры НМОиПФ протокол № от « » 2022 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Разработчик программы
к. ф.-м. н., доцент _____ Пауков В.М.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

на заседании кафедры МТиО, протокол № 1 от 31.08.2022.

Зав. кафедрой _____ Чевычелов С.А.

(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 на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение", одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «28» 02 2023г. на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 31.08.2023
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение", одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «28» 08 2023г. на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 31.08.24
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение", одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «30» 08 2023г. на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 30.08.25
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

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

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: -основы критического анализа и синтеза информации Уметь: - выделять базовые составляющие поставленных задач - пользоваться физической литературой Владеть :

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			-методами анализа и синтеза в решении физических задач
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - основные понятия и методы дисциплины Уметь: - выделить понятия и методы достаточные для решения поставленной физической задачи Владеть: - навыками определения информации, достаточной для решения поставленной физической задачи
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: - источники информации, требуемой для решения поставленной задачи Уметь: -использовать различные типы поисковых запросов Владеть: -способностью поиска информации
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - применение законов физики в профессиональной деятельности; Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи различного уровня сложности по физике; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных

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		
			данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента;

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение". Дисциплина изучается на 1, 2 курсе.

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 11 зачётных единиц (з.е.), 396 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	396
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	165,45
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	54
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	140,55
Контроль (подготовка к экзамену)	90
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	3,45
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	3,45

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с ука-

занием 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 семестр		
1	<i>Кинематика.</i>	Пространство и время в механике Ньютона. Системы координат и их преобразования. Системы отсчета и описание движений. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.
2	<i>Динамика.</i>	Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона). Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения.
3	<i>Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Энергия системы, совершающей колебательное движение. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь закона сохранения энергии с однородностью времени. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям.
4	<i>Механические колебания и волны.</i>	Гармонические колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). 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. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах.
5	<i>Элементы механики сплошных сред.</i>	Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.
6	<i>Молекулярно-кинетическая теория.</i>	Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа.
7	<i>Элементы статистической физики.</i>	Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

8	<i>Термодинамика.</i>	Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые необратимые и круговые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.
9	<i>Элементы физической кинетики.</i>	Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.
2 семестр		
10	<i>Электростатика.</i>	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда.
11	<i>Проводники в электрическом поле.</i>	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.
12	<i>Диэлектрики в электрическом поле.</i>	Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.
13	<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.
14	<i>Магнитостатика.</i>	Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера.
15	<i>Движение зарядов в электрических и магнитных полях</i>	Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Теорема о циркуляции (закон полного тока).
16	<i>Магнитное поле в веществе.</i>	Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.
17	<i>Электромагнитная индукция.</i>	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.
18	<i>Уравнения Максвелла.</i>	Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений.
3 семестр		
19	<i>Интерференция волн..</i>	Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция.
20	<i>Дифракция волн</i>	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.

21	Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	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.
22	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
23	Квантовая механика.	Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.
24	Квантово-механическое описание атомов.	Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана.
25	Планетарная модель атома.	Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.
26	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.
27	Элементарные частицы.	Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
2 семестр							
1	Кинематика.	2	№1	№1	У1,4,6 МУ1	ЗЛ, С1	УК-1 ОПК-1
2	Динамика.	2	№5, №9	№2	У1,4,6 МУ1	ЗЛ, С2	УК-1 ОПК-1
3	Энергия. Законы сохранения в механике.	2	№3	№3	У1,4,6 МУ1	ЗЛ, С3	УК-1 ОПК-1
4	Механические колебания и волны.	2	№11, №17	№4	У1,4,6 МУ1	ЗЛ, С4	УК-1 ОПК-1
5	Элементы механики сплошных сред.	2	№20	№5	У1,4,6	ЗЛ, С5	УК-1 ОПК-1
6	Молекулярно-кинетическая теор-	2		№6			

	<i>рия.</i>						
7	<i>Элементы статистической физики.</i>	2	№22	№7	У1,4,5 МУ1	ЗЛ, С7, С8	УК-1 ОПК-1
8	<i>Термодинамика.</i>	2		№8			
9	<i>Элементы физической кинетики.</i>	2	№21	№9	У1,4,5 МУ1	ЗЛ, С9	УК-1 ОПК-1
3 семестр							
10	<i>Электростатика.</i>	2	№32	№1	У2,4,5 МУ2	ЗЛ, С10	УК-1 ОПК-1
11	<i>Проводники в электрическом поле.</i>	2	№48	№2	У2,4,5 МУ2	ЗЛ, С11	УК-1 ОПК-1
12	<i>Диэлектрики в электрическом поле.</i>	2	№34	№3	У2,4,5 МУ2	ЗЛ, С12	УК-1 ОПК-1
13	<i>Постоянный электрический ток.</i>	2	№37	№4	У2,4,5 МУ2	ЗЛ, С13	УК-1 ОПК-1
14	<i>Магнитостатика.</i>	2	№49	№5	У1-5 МУ2	ЗЛ, С14	УК-1 ОПК-1
15	<i>Движение зарядов в электрических и магнитных полях</i>	2	№39	№6	У2,4,5 МУ2	ЗЛ, С15	УК-1 ОПК-1
16	<i>Магнитное поле в веществе.</i>	2	№44	№7	У2,4,5 МУ2	ЗЛ, С16	УК-1 ОПК-1
17	<i>Электромагнитная индукция.</i>	2	№45	№8	У2,4,5 МУ2	ЗЛ, С17	УК-1 ОПК-1
18	<i>Уравнения Максвелла.</i>	2	№43	№9	У2,4,5 МУ2	ЗЛ, С18	УК-1 ОПК-1
4 семестр							
19	<i>Интерференция волн.</i>	2	№64	№1	У2,3,5 МУ3	ЗЛ, С19	УК-1 ОПК-1
20	<i>Дифракция волн.</i>	2	№68	№2	У2,3,5 МУ3	ЗЛ С20	УК-1 ОПК-1
21	<i>Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.</i>	2	№67 №84	№3	У2,3,5 МУ3	ЗЛ, С21	УК-1 ОПК-1
22	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	2	№74 №83	№4	У3,5 МУ3	ЗЛ, С22	УК-1 ОПК-1
23	<i>Квантовая механика.</i>	2	№79 №86	№5	У3,5 МУ3	ЗЛ, С23	ОПК-1
24	<i>Квантово-механическое описание атомов.</i>	2		№6		ЗЛ, С24	ОПК-1
25	<i>Планетарная модель атома.</i>	2	№76	№7	У3,5 МУ3	ЗЛ С25	ОПК-1
26	<i>Основы физики атомного ядра</i>	2		№8		С26	ОПК-1
27	<i>. Элементарные частицы.</i>	2		№9		У3,5 МУ3	С27

ЗЛ – защита лабораторных работ; С – собеседование

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	№ 1 Изучение законов движения на установке Атвуда	2
2	№ 5 Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса	2
3	№ 9 Определение моментов инерции методом маятника Максвелла	2
4	№ 3 Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
5	№ 11 Определение моментов инерции физических маятников различной формы	2
6	№17 Изучение колебаний струны	2
7	№ 20 Определение отношения молярных теплоемкостей	2
8	№22 Определение коэффициента внутреннего трения воздуха, длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха	2
9	№ 21 Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	2
Итого		18
2 семестр		
10	№ 32 Исследование электростатического поля	2
11	№48 Изучение электронного осциллографа	2
12	№34 Определение электрической ёмкости конденсаторов	2
13	№ 37 Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	2
14	№49 Изучение явления гистерезиса в ферромагнетиках	2
15	№ 39 Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки	2
16	№ 44 Определение точки Кюри ферромагнетика	2
17	№ 45 Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы	2
18	№ 43 Исследование затухающих электромагнитных колебаний	2
Итого		18
3 семестр		
19	№ 64 Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов с помощью рефрактометра	2
20	№67 Изучение закона Малюса	2
21	№68 Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки	2
22	№ 83 Изучение внутреннего фотоэффекта	2
23	№84 Исследование поглощения света	2
24	№ 74 Исследование явления внешнего фотоэффекта	2
25	№79 Определение постоянной Планка и энергии активации вещества по поглощению света	2
26	№ 76 Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	2
27	№86 Изучение свойств лазерного пучка света	2
Итого		18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1	<i>Кинематика.</i>	2

2	<i>Динамика.</i>	2
3	<i>Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	2
4	<i>Механические колебания и волны.</i>	2
5	<i>Элементы механики сплошных сред.</i>	2
6	<i>Молекулярно-кинетическая теория.</i>	2
7	<i>Элементы статистической физики.</i>	2
8	<i>Термодинамика.</i>	2
9	<i>Элементы физической кинетики.</i>	2
Итого		18
1	<i>Электростатика</i>	2
2	<i>Проводники в электрическом поле.</i>	2
3	<i>Диэлектрики в электрическом поле.</i>	2
4	<i>Постоянный электрический ток.</i>	2
5	<i>Магнитостатика.</i>	2
6	<i>Движение зарядов в электрических и магнитных полях</i>	2
7	<i>Магнитное поле в веществе.</i>	2
8	<i>Электромагнитная индукция.</i>	2
9	<i>Уравнения Максвелла.</i>	2
	итого	18
1	<i>Интерференция волн.</i>	2
2	<i>Дифракция волн.</i>	2
3	<i>Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.</i>	2
4	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения</i>	2
5	<i>Квантовая механика.</i>	2
6	<i>Квантово-механическое описание атомов.</i>	2
7	<i>Планетарная модель атома.</i>	2
8	<i>Основы физики атомного ядра.</i>	2
9	<i>Элементарные частицы.</i>	2
	Итого	18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1 семестр			
1	<i>Кинематика.</i>	1-2 недели	2
2	<i>Динамика.</i>	3-4 недели	2
3	<i>Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	5-6 недели	2
4	<i>Механические колебания и волны.</i>	7-8 недели	2
5	<i>Элементы механики сплошных сред.</i>	9-10 недели	2
6	<i>Молекулярно-кинетическая теория.</i>	11-12 недели	1
7	<i>Элементы статистической физики.</i>	13-14 недели	2
8	<i>Термодинамика.</i>	15-16 недели	2
9	<i>Элементы физической кинетики.</i>	17-18 недели	1,85
Итого			16,85
2 семестр			
10	<i>Электростатика.</i>	1-2 недели	6
11	<i>Проводники в электрическом поле.</i>	3-4 недели	7

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
12	<i>Диэлектрики в электрическом поле.</i>	5-6 недели	7
13	<i>Постоянный электрический ток.</i>	7-8 недели	7
14	<i>Магнитостатика.</i>	9-10 недели	7
15	<i>Движение зарядов в электрических и магнитных полях</i>	11-12 недели	7
16	<i>Магнитное поле в веществе.</i>	13-14 недели	7
17	<i>Электромагнитная индукция.</i>	15-16 недели	7
18	<i>Уравнения Максвелла.</i>	17-18 недели	6,85
Итого			61,85
3 семестр			
19	<i>Интерференция волн.</i>	1-2 недели	6
20	<i>Дифракция волн.</i>	3-4 недели	7
21	<i>Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.</i>	5-6 недели	7
22	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	7-8 недели	7
23	<i>Квантовая механика.</i>	9-10 недели	7
24	<i>Квантово-механическое описание атомов.</i>	11-12 недели	7
25	<i>Планетарная модель атома.</i>	13-14 недели	7
26	<i>Основы физики атомного ядра.</i>	15-16 недели	7
27	<i>Элементарные частицы.</i>	17-18 недели	6,85
Итого			61,85

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 рабо-

ты 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

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.

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

№	Наименование раздела (лекции, лабораторного занятия)	Используемые интерактивные технологии	Объем, час.
1 семестр			
1	Практическое занятие «Кинематика».	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Практическое занятие «Динамика»	Решение ситуационных задач	2
3	Лабораторная работа. №5 Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса»	Решение ситуационных задач	2
4	Практическое занятие « Молекулярно-кинетическая теория »	Учебная дискуссия.	2
5	Лабораторная работа. № 20 Определение отношения молярных теплоемкостей	Решение ситуационных задач	2
6	Лабораторная работа. № 21 Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	Учебная дискуссия.	2
	итого		12
2 семестр			
1	Практическое занятие «Проводники в электрическом поле»		2
2	Лабораторная работа № 37 Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Практическое занятие «Постоянный электрический ток»	Учебная дискуссия.	2
4	Лабораторная работа № 44 Определение точки Кюри ферромагнетика	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Практическое занятие «Электромагнитная индукция»	Учебная дискуссия.	2
6	Лабораторная работа № 45 Изучение эффекта термоэлектродвижущей силы	Разбор конкретных ситуаций	2
			12
3 семестр			

1	Практическое занятие «Интерференция волн»	Учебная дискуссия.	2
2	Лабораторная работа №67 Изучение закона Малюса	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Практическое занятие «Квантовые свойства электромагнитного излучения»	Учебная дискуссия.	2
4	Лабораторная работа № 74 Исследование явления внешнего фотоэффекта	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Практическое занятие «Планетарная модель атома»	Учебная дискуссия.	2
6	Лабораторная работа № 76 Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	Разбор конкретных ситуаций	2
	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 наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высшая математика, Физика, Химия, Информатика	Правовые основы профессиональной деятельности, Математическое моделирование в машиностроении, Основы инженерного творчества, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика, Оценка конкурентоспособности в машиностроении, Методы оценки технического уровня в машиностроении	Производственная преддипломная практика, Защита интеллектуальной собственности, Теория автоматического управления,
ОПК-1 Способен применять естественно-научные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Физика, Химия, Материаловедение, Технология конструкционных материалов	Механика жидкости и газа, Электротехника и электроника, Учебная ознакомительная практика,	

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

Код	Показатели оце-	Критерии и шкала оценивания компетенций
-----	-----------------	---

компетенции / этап	нивания компетенций (<i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i>)	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1/ начальный	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: основные понятия и методы дисциплины; - основные типы физических задач, изучаемых в курсе дисциплины. Уметь: - разложить решение физической задачи на составляющие части с выделением базовых составляющих; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками анализа физических задач; - навыками определения информации, достаточной для решения поставленной физической задачи и навыками поиска такой информации	Знать: - основные понятия и методы дисциплины; - основные типы физических задач, изучаемых в курсе дисциплины. Уметь: - разложить решение физической задачи на составляющие части с выделением базовых составляющих; - выделить понятия и методы достаточные для решения поставленной физической задачи; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками анализа физических задач; - навыками определения информации, достаточной для решения поставленной физической задачи и навыками поиска такой информации	Знать: - основные понятия и методы дисциплины, границы их применимости; - основные типы физических задач, изучаемых в курсе дисциплины. Уметь: - разложить решение физической задачи на составляющие части с выделением базовых составляющих; - выделить понятия и методы достаточные для решения поставленной физической задачи; - отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок; Владеть : - навыками анализа физических задач; - навыками определения информации, достаточной для решения поставленной физической задачи и навыками поиска такой информации
ОПК-1/ начальный	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - основные физические	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - основные физические величины и фи-	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - основные физические величины и физические

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

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	<i>Кинематика.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №1	С1	Согласно табл. 7.2
2	<i>Динамика.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №5, №9	С2	Согласно табл. 7.2
3	<i>Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №3	С3	Согласно табл. 7.2
4	<i>Механические колебания и волны.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №11, №17	С4	Согласно табл. 7.2
5	<i>Элементы механики сплошных сред.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №20	С5	Согласно табл. 7.2
6	<i>Молекулярно-кинетическая теория.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС		С6	
7	<i>Элементы статистической физики.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №22	С7	Согласно табл. 7.2
8	<i>Термодинамика.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС		С8	
9	<i>Элементы физической кинетики.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №21	С9	Согласно табл. 7.2
2 семестр						
10	<i>Электростатика.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №32	С10	Согласно табл. 7.2
11	<i>Проводники в электрическом поле.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №48	С11	Согласно табл. 7.2
12	<i>Диэлектрики в электрическом поле.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №34	С12	Согласно табл. 7.2

13	<i>Постоянный электрический ток.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №37	С13	Согласно табл. 7.2
14	<i>Магнитостатика.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №49	С14	Согласно табл. 7.2
15	<i>Движение зарядов в электрических и магнитных полях</i>	ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №39	С15	Согласно табл. 7.2
16	<i>Магнитное поле в веществе.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №44	С16	Согласно табл. 7.2
17	<i>Электромагнитная индукция.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. 45	С17	Согласно табл. 7.2
18	<i>Уравнения Максвелла.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №43	С18	Согласно табл. 7.2
3 семестр						
19	<i>Интерференция волн.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №64,	С19	Согласно табл. 7.2
20	<i>Дифракция волн.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	№68	С20	Согласно табл. 7.2
21	<i>Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	№67, №84	С21	Согласно табл. 7.2
22	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №74, №83	С22	Согласно табл. 7.2
23	<i>Квантовая механика.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №79,	С23	Согласно табл. 7.2
24	<i>Квантово-механическое описание атомов.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	№86	С24	
25	<i>Планетарная модель атома.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №76	С-25	Согласно табл. 7.2
26	<i>Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №76	С-26	Согласно табл. 7.2
27	<i>Элементарные частицы.</i>	УК-1 ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС		С-27	Согласно табл. 7.2

СРС- самостоятельная работа студентов; С – собеседование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

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

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

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2. «Динамика» (С2)

1. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона.
2. Масса, импульс, сила.
3. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона)
4. Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения.
5. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов Момент инерции. Теорема Штейнера

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, аттестация проводится в форме бланкового тестирования.

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

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

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

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

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

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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 ...

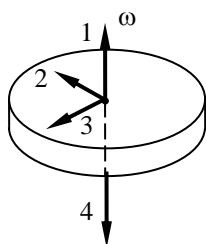
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

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:

При равнозамедленном вращении тела с угловой скоростью ω его угловое ускорение имеет направление, указанное на рисунке цифрой...



- * а) 4 б) 3 в) 2 г) 1

Компетентностно-ориентированная задача:

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

анализатора. Потерями интенсивности света в анализаторе пренебречь.

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

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

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

– положение П 02.016–2018 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 « <i>Кинематика.</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №2 « <i>Динамика</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №3 « <i>Энергия. Законы сохранения в механике</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №4 « <i>Механические колебания и волны</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №5 « <i>Элементы механики сплошных сред</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №6 « <i>Молекулярно-кинетическая теория</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №7 « <i>Элементы статистической физики</i> »	1	Выполнил, доля правильных	2	Выполнил, доля правильных

		ответов 50-60 %		ответов более 60 %
Практическое занятие №8 <i>«Термодинамика»</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №9 <i>«Элементы физической кинетики»</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Лабораторная работа №1	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №5	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №9	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №11	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №17	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №20	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №22	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №21	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	6		12	
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<i>Итого</i>	24		100	

2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 <i>«Электростатика»</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №2 <i>«Проводники в электрическом поле»</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №3 <i>«Диэлектрики в электрическом поле»</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №4 <i>«Постоянный электрический ток»</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №5 <i>«Магнитостатика»</i>	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №6 <i>«Движение»</i>	1	Выполнил, доля	2	Выполнил, доля

<i>зарядов в электрических и магнитных полях»</i>		правильных ответов 50-60 %		правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №7 « <i>Магнитное поле в веществе</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №8 « <i>Электромагнитная индукция</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №9 « <i>Уравнения Максвелла</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Лабораторная работа №32	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №48	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №34	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №37	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №49	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №39	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №44	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №45	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №43	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	6		12	
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
экзамен	0		36	
<i>Итого</i>	24		100	

3 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 « <i>Интерференция волн</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №2 « <i>Дифракция волн</i> »				
Практическое занятие №3 « <i>Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн</i> »				
Практическое занятие №4 « <i>Квантовые свойства электромагнитного излучения</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №5 « <i>Квантовая</i>	1	Выполнил, доля	2	Выполнил, доля

<i>механика»</i>		правильных ответов 50-60 %		правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №6 « <i>Квантово-механическое описание атомов</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №7 « <i>Планетарная модель атома</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №8 « <i>Основы физики атомного ядра</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Практическое занятие №9 « <i>Элементарные частицы</i> »	1	Выполнил, доля правильных ответов 50-60 %	2	Выполнил, доля правильных ответов более 60 %
Лабораторная работа №64	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №68	1	Выполнил, доля правильных ответов менее 50 %	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №67	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №84	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №74	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №83	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №79	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №86	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №76	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	6		12	
<i>Итого за успеваемость</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
<i>Итого за 4 семестр</i>	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие / И. В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007 - . - (Учебники для вузов. Специальная литература). - **Т. 1** : Механика. Молекулярная физика. - 352 с.- Текст : непосредственный.
2. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие / И. В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007 - . - (Учебники для вузов. Специальная литература). - **Т. 2** : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. - 480 с. - Текст : непосредственный.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие / И. В. Савельев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2006. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - **Т. 3** : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 320 с. - Текст : непосредственный.
4. Барсуков, В. И. Физика. Механика : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. - Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 248 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444574> (дата обращения 24.01.2021) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Физико-математической литературы, 2003. - 640 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.
6. Карпова, Г. В. Основы геометрической оптики : учебно-практическое пособие / Г. В. Карпова, В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск : ЮЗГУ, 2012. - 57 с. – Текст : электронный.
7. Шейдаков, Н. Е. Физика: примеры решения типовых задач. Задания для самостоятельной работы : учебное пособие / Н. Е. Шейдаков. - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. - 246 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614997> (дата обращения 04.08.2023) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Физика. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 112 с. : ил., табл. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Физика (спецглавы). Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 123 с. : ил., табл. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Физика (спецглавы). Оптика. Квантовая механика. Атомная и ядерная физика : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. П. Петрова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1046 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 94 с. : ил., табл. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Сборник тестовых контрольных заданий (модулей) по физике 1-го уровня сложности [Электронный ресурс]: практическое пособие / Г.В. Карпова, В.М. Полуниин, Г.Т. Сычев; Курск. гос. техн. ун – т. Курск, 2007.- 124 с.
2. Сборник тестовых контрольных заданий (модулей) по физике 2-го уровня сложности [Электронный ресурс]: практическое пособие. /О.В. Лобова, В.М. Полуниин, Г.Т. Сычев; Курск. гос. техн. ун – т. Курск, 2007.- 148 с.

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

1. <http://www.biblioclub.ru/> -Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. <http://window.edu.ru/> -Единое окно доступа к образовательным ресурсам

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

Практическому и лабораторному 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 лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти.

Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого 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)

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 колебаний (генератор импульсов, осциллограф С1-73, магазин сопротивлений Р33, магазин индуктивности Р546, магазин емкости Р5025, соединительные провода). Установка для определения точки Кюри. Установка для изучения эффекта термо-ЭДС (термопара хромель-алюмелевая, два сосуда с водой, электроплитка, термометр, мультиметр М890С⁺, соединительные провода). Установка для изучения эффекта

Холла (датчик Холла, электромагнит, микровольтметр, миллиамперметр, источник постоянного тока). Установка для изучения электронного осциллографа (генератор ГЗ-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, соединительные провода). Установка для изучения явления гистерезиса в ферромагнетиках (осциллограф С1-73, соединительные провода). Проекционный экран на штативе.

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

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

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

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заме- нённых	аннули- рованных	но- вых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование факультета полностью)

 Емельянов И.П.

(подпись, инициалы, фамилия)

«31» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.01 «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Машиностроение

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение", одобренного Учёным советом университета (протокол № 7 от «28» 02.2022г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение",

на заседании кафедры НМОиПФ протокол № от « » 2022 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Разработчик программы _____ Пауков В.М.
к. ф.-м. н., доцент
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

на заседании кафедры МТиО, протокол № 1 от 31.08.2022.

Зав. кафедрой _____ Чевычелов С.А.

(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 на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение", одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «28» 02 2023г. на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 31.08.2023

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение", одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «28» 08 2023г. на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 31.08.24

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств, направленность "Машиностроение", одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «30» 08 2023г. на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 30.08.25

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

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

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		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p>Знать: -основы критического анализа и синтеза информации</p> <p>Уметь: - выделять базовые составляющие поставленных задач - пользоваться физической литературой</p> <p>Владеть :</p>

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		
			-методами анализа и синтеза в решении физических задач
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: - основные понятия и методы дисциплины Уметь: - выделить понятия и методы достаточные для решения поставленной физической задачи Владеть: - навыками определения информации, достаточной для решения поставленной физической задачи
		УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: - источники информации, требуемой для решения поставленной задачи Уметь: -использовать различные типы поисковых запросов Владеть: -способностью поиска информации
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные знания в профессиональной деятельности	Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характерные для различных разделов физики; - основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - применение законов физики в профессиональной деятельности; Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи различного уровня сложности по физике; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных

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		
			данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента;

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата ОПОП ВО 15.03.01 Оборудование и технология сварочного производства, направленность "Машиностроение". Дисциплина изучается на 1, 2 курсе.

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 11 зачётных единиц (з.е.), 396 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	396
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	42,36
в том числе:	
лекции	14
лабораторные занятия	12
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	326,64
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,36
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,36

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с ука-

занием 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	<i>Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	Системы отсчета и описание движений. Элементы кинематики материальной точки и твердого тела. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона Закон всемирного тяготения. Динамика вращательного движения. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Закон сохранения механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
2	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	Уравнение идеального осциллятора и его решение. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны.
3	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика.</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. Термодинамическое равновесие и температура. Нулевое начало термодинамики. 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.
4	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток.</i>	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Электрическое поле диполя. Электрическое поле в однородном диэлектрике. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

5	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений.
6	Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения.	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. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Феноменология поглощения и дисперсии света. Излучение нагретых тел. 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.
7	Квантовая механика. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	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. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ П/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.	2		№1	У-1,2,4 МУ1	С1,С2	УК-1 ОПК-1
2	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	2	№11	№2		ЗЛ, С4, С5, С6	УК-1 ОПК-1

3	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика.</i>	2	№20	№3	У-1,2,4 МУ1	ЗЛ, С6, С7	<i>УК-1 ОПК-1</i>
4	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток.</i>	2	№37	№4	У-1,2,4 МУ2	ЗЛ, С10,С11	<i>УК-1 ОПК-1</i>
5	<i>Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.</i>	2	№44	№5	У-1,2,4 МУ2	ЗЛ, С14,С15	<i>УК-1 ОПК-1</i>
6	<i>Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	2	№68	№6,7	У1-5	ЗЛ, С19,	<i>УК-1 ОПК-1</i>
7	<i>Квантовая механика. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.</i>	2	№76	№:8	У1-5 МУ-3	С22, С23	<i>УК-1 ОПК-1</i>

ЗЛ – защита лабораторных работ; С – собеседование

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	Определение моментов инерции физических маятников различной формы №11	2
2	Определение отношения молярных теплоемкостей №20	2
3	Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока №37	2
4	Определение точки Кюри ферромагнетика №44	2
5	Изучение закона Малюса №67	2
6	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество №76	2
Итого		12

Таблица 4.2.2 –Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1	<i>Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	2
2	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	2
3	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика.</i>	2

4	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток.</i>	2
5	<i>Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.</i>	2
6	<i>Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн.</i>	2
7	<i>Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	2
	<i>Квантовая механика. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.</i>	
Итого		12

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
Курс-1			
1	<i>Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	Сессия-1	62
2	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	Сессия-1	
3	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика</i>	Сессия-2	92,88
4	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток.</i>	Сессия 3	88,88
5	<i>Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.</i>	Сессия -3	
Итого:			243,76
Курс -2			
6	<i>Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения</i>	Сессия-1	24
7	<i>Квантовая механика. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра Элементарные частицы.</i>	Сессия-2	58,88
Итого			82,88

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

Реализация компетентного 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.

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

№	Наименование раздела (лекции, лабораторного занятия)	Используемые интерактивные технологии	Объем, час.
1 семестр			
1	Практическое занятие «Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика»	Решение ситуационных задач	2
2	Лабораторная работа №37 «Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока»	Разбор конкретных ситуаций	2
3	Лабораторная работа №44 «Определение точки Кюри ферромагнетика»	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Лабораторная работа № «Изучение закона Малюса»	Командная работа	2

5	Лабораторная работа №76 «Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество»	<i>Командная работа</i>	2
	Итого		10

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 наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Высшая математика, Физика, Химия, Информатика	Правовые основы профессиональной деятельности, Математическое моделирование в машиностроении, Основы инженерного творчества, Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика, Оценка конкурентоспособности в машиностроении, Методы оценки технического уровня в машиностроении	Производственная преддипломная практика, Защита интеллектуальной собственности, Теория автоматического управления,
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Физика, Химия, Материаловедение, Технология конструкционных материалов	Механика жидкости и газа, Электротехника и электроника, Учебная ознакомительная практика,	

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

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (<i>индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной</i>)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (<i>«удовлетворительно»</i>)	Продвинутый уровень (<i>«хорошо»</i>)	Высокий уровень (<i>«отлично»</i>)
1	2	3	4	5

УК-1/ началь- ный	УК-1.1 Анали- зирует задачу, выделяя ее базо- вые состав- ляющие УК-1.2 Опре- деляет и ран- жирует инфор- мацию, требу- емую для ре- шения постав- ленной задачи УК-1.3 Осу- ществляет по- иск информа- ции для реше- ния поставлен- ной задачи по различным ти- пам запросов	<p>Знать: основные поня- тия и методы дисциплины; - основные типы физических за- дач, изучаемых в курсе дисципли- ны.</p> <p>Уметь: - разложить ре- шение физиче- ской задачи на составляющие части с выделе- нием базовых составляющих;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками ана- лиза физических задач; - навыками определения информации, достаточной для решения постав- ленной физиче- ской задачи и навыками поис- ка такой инфор- мации</p>	<p>Знать: - основные понятия и методы дисципли- ны; - основные типы фи- зических задач, изу- чаемых в курсе дис- циплины.</p> <p>Уметь: - разложить решение физической задачи на составляющие части с выделением базовых составляю- щих; - выделить понятия и методы достаточные для решения постав- ленной физической задачи;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт дея- тельности): - навыками анализа физических задач; - навыками опреде- ления информации, достаточной для ре- шения поставленной физической задачи и навыками поиска та- кой информации</p>	<p>Знать: - основные понятия и ме- тоды дисциплины, грани- цы их применимости; - основные типы физиче- ских задач, изучаемых в курсе дисциплины.</p> <p>Уметь: - разложить решение фи- зической задачи на со- ставляющие части с вы- делением базовых состав- ляющих; - выделить понятия и ме- тоды достаточные для решения поставленной физической задачи; - отличать факты от мнe- ний, интерпретаций, оце- нок;</p> <p>Владеть : - навыками анализа физи- ческих задач; - навыками определения информации, достаточной для решения поставленной физической задачи и навыками поиска такой информации</p>
ОПК-1/ началь- ный	ОПК-1.1 При- меняет есте- ственнонауч- ные знания в профессио- нальной дея- тельности	<p>Знать: - основы матема- тики и физики; - численные по- рядки величин, характерные для различных раз- делов физики; - основные физиче- ские величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их из- мерения;</p> <p>Уметь: - объяснять и</p>	<p>Знать: - основы математики и физики; - численные порядки величин, характер- ные для различных разделов физики; - основные физиче- ские величины и фи- зические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измере- ния; - фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;</p>	<p>Знать: - основы математики и физики; - численные порядки ве- личин, характерные для различных разделов физи- ки; - основные физические величины и физические константы; их определе- ние, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физи- ческие опыты и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших фи- зических приборов;</p>

		<p>классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- навыками планирования и обработки физического эксперимента;</p>	<p>Уметь:</p> <p>- объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</p> <p>- решать задачи различного уровня сложности по физике;</p> <p>- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- навыками планирования и обработки физического эксперимента;</p> <p>- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории;</p>	<p>- применение законов физики в профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь:</p> <p>- объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</p> <p>- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</p> <p>- решать задачи различного уровня сложности по физике;</p> <p>- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</p> <p>- истолковывать смысл физических величин и понятий;</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</p> <p>- навыками планирования и обработки физического эксперимента;</p> <p>- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории;</p> <p>- интерпретирования результатов эксперимента;</p>
--	--	--	---	---

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	

1	2	3	4	5	6	7
I семестр						
1	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.	ОПК-1	лекции, практ. Занятия, СРС		С1	Согласно табл. 7.2
2	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №11	С2	Согласно табл. 7.2
3	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика.	ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №20	С3	Согласно табл. 7.2
4	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток.	ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №37	С4	Согласно табл. 7.2
5	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла	ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №44	С5	Согласно табл. 7.2
6	Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения	ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №67	С6	Согласно табл. 7.2
7	Квантовая механика. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра Элементарные частицы	ОПК-1	лекции, практ. занятия, лабор. работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. раб. №76	С7 С8	Согласно табл. 7.2

СРС- самостоятельная работа студентов; С – собеседование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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

1. Примените первое начало термодинамики к
 - а) изохорическому;
 - б) изобарическому;
 - в) изотермическому;
 - г) адиабатическому процессам.
2. Изобразите графики этих процессов в координатах.
3. Изложите суть законов Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. При каких условиях выполняются эти законы? Запишите формулы этих законов.
4. Что такое теплоемкость? Удельная теплоемкость? Молярная теплоемкость? Как они связаны между собой?

5. Выведите уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной.
6. Почему молярная теплоемкость при постоянном давлении больше молярной теплоемкости при постоянном объеме.
7. Что подразумевается под числом степеней свободы молекулы? Как теплоемкость зависит от числа степеней свободы?
8. Выведите уравнение Пуассона.
9. Какова методика выполнения лабораторной работы? Какие процессы имели место при этом?
10. Выведите расчетную формулу для опытного определения отношения молярных теплоемкостей.

Вопросы для собеседования по разделу (теме) 2. «*Динамика*» (С2)

1. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона.
2. Масса, импульс, сила.
3. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона)
4. Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения.
5. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов Момент инерции. Теорема Штейнера

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, аттестация проводится в форме бланкового тестирования.

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

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

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

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

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

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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 ...

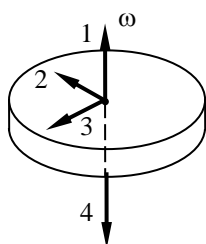
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

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:

При равнозамедленном вращении тела с угловой скоростью ω его угловое ускорение имеет направление, указанное на рисунке цифрой...



- * а) 4 б) 3 в) 2 г) 1

Компетентностно-ориентированная задача:

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

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

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

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

– положение П 02.016–2018 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
1 семестр				
Лабораторная работа №11: Определение моментов инерции физических маятников различной формы	0	Не выполнил	18	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №20 Определение отношения молярных теплоемкостей	0	Не выполнил»	18	Выполнил и «защитил»
Итого:	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		60	
Итого:	0		100	

2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №37: Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	0	Не выполнил	18	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №44: Определение точки Кюри ферромагнетика	0	Не выполнил	18	Выполнил и «защитил»
Итого:	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		50	
Итого:	0		100	

2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №67 Изучение закона Малюса	0	Не выполнил	18	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №76 Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	0	Не выполнил	18	Выполнил и «защитил»
Итого:	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		50	
Итого:	0		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие / И. В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007 - . - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - 352 с.- Текст : непосредственный.
2. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие / И. В. Савельев. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007 - . - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Т. 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. - 480 с. - Текст : непосредственный.
3. Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие / И. В. Савельев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2006. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 320 с. - Текст : непосредственный.
4. Барсуков, В. И. Физика. Механика : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. - Тамбов : ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 248 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444574> (дата обращения 24.01.2021) . - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Чертов, А. Г. Задачник по физике : учебное пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Физико-математической литературы, 2003. - 640 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.
6. Карпова, Г. В. Основы геометрической оптики : учебно-практическое пособие / Г. В. Карпова, В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск : ЮЗГУ, 2012. - 57 с. – Текст : электронный.
7. Шейдаков, Н. Е. Физика: примеры решения типовых задач. Задания для самостоятельной работы : учебное пособие / Н. Е. Шейдаков. - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. - 246 с. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614997> (дата обращения 04.08.2023) . -

Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Физика. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 112 с. : ил., табл. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

2. Физика (спецглавы). Электростатика. Постоянный ток. Магнетизм : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 123 с. : ил., табл. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный.

3. Физика (спецглавы). Оптика. Квантовая механика. Атомная и ядерная физика : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. П. Петрова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1046 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 94 с. : ил., табл. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Сборник тестовых контрольных заданий (модулей) по физике 1-го уровня сложности [Электронный ресурс]: практическое пособие / Г.В. Карпова, В.М. Полуниин, Г.Т. Сычев; Курск. гос. техн. ун – т. Курск, 2007.- 124 с.
2. Сборник тестовых контрольных заданий (модулей) по физике 2-го уровня сложности [Электронный ресурс]: практическое пособие. /О.В. Лобова, В.М. Полуниин, Г.Т. Сычев; Курск. гос. техн. ун – т. Курск, 2007.- 148 с.

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

1. <http://www.biblioclub.ru/> -Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
2. <http://window.edu.ru/> -Единое окно доступа к образовательным ресурсам

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

Практическому и лабораторному 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 лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти.

Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого 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)

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 колебаний (генератор импульсов, осциллограф С1-73, магазин сопротивлений Р33, магазин индуктивности Р546, магазин емкости Р5025, соединительные провода). Установка для определения точки Кюри. Установка для изучения эффекта термо-ЭДС (термопара хромель-алюмелевая, два сосуда с водой, электроплитка, термометр, мультиметр М890С⁺, соединительные провода). Установка для изучения эффекта Холла (датчик Холла, электромагнит, микровольтметр, миллиамперметр, источник постоянного тока). Установка для изучения электронного осциллографа (генератор ГЗ-112/1, вольтметр В7-21А, осциллограф С1-73, соединительные провода). Установка для изучения явления гистерезиса в ферромагнетиках (осциллограф С1-73, соединительные провода). Проекционный экран на штативе.

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

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

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

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изме- нённых	заме- нённых	аннули- рованных	но- вых			