

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 11.02.2025 14:52:46

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины

### «Физика»

#### Цель препода дисциплины:

Освоение основных разделов курса физики, формирование у студентов творческого мышления, обеспечение цельного научного восприятия курса физики, дать ясное представление о взаимоотношении классической и современной физики, логические связи между различными разделами физики и с другими дисциплинами данного направления.

#### Задачи из дисциплины:

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

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

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

#### Разделы программы:

Введение

Кинематика.

Динамика.

Энергия. Законы сохранения в механике.

Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.

Элементы механики сплошных сред.

Релятивистская механика.

Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.

Термодинамика.

Элементы физической кинетики.

Электростатика.

Проводники в электрическом поле.  
Диэлектрики в электрическом поле.  
Постоянный электрический ток.  
Магнитостатика.  
Магнитное поле в веществе.  
Электромагнитная индукция.  
Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла.  
Электромагнитные волны в вакууме и веществе.  
Интерференция волн.  
Дифракция волн.  
Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.  
Тепловое излучение.  
Квантовые свойства электромагнитного излучения.  
Квантовая механика. Волны де Бройля.  
Волновая функция ее статистический смысл  
Квантово-механическое описание атомов.  
Оптические квантовые генераторы.  
Планетарная модель атома.  
Основы физики атомного ядра  
Элементарные частицы.  
Физическая картина мира.

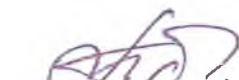
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики

(наименование ф-та полностью)



М.О. Таныгин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

«Медицинские информационные системы»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по направлению подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы» на заседании кафедры нанотехнологий, микроэлектроники, общей и прикладной физики протокол №1 от « 31 » августа 2021 г.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кузько А.Е.

Разработчик программы

к. ф-м. н., доцент \_\_\_\_\_ Рослякова Л.И.  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры биомедицинской инженерии протокол № 1 от «31»08.2021 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Корневский Н.А.

/Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы» одобренного Ученым советом университета протокол №7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры №1, 31.08.22 ИМО и ПФ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы» одобренного Ученым советом университета протокол №9 «28» 02 2023 г., на заседании кафедры №1, 31.08.2023 ИМО и ПФ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы» одобренного Ученым советом университета протокол №4 «04» 03 2024 г., на заседании кафедры №1 31.08.2024 ИМО и ПФ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кузько А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «07» 03 2024 г., на заседании кафедры Мед. ИТ № 1 от 31.08.2024  
Зав. кафедрой Кузнецов А.Е.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20 \_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы» одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20 \_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20 \_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы», одобренного Ученым советом университета протокол № «\_\_» \_\_ 20 \_\_ г., на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

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

### 1.1 Цель дисциплины

Освоение основных разделов курса физики, формирование у студентов творческого мышления, обеспечение цельного научного восприятия курса физики, дать ясное представление о взаимоотношении классической и современной физики, логические связи между различными разделами физики и с другими дисциплинами данного направления.

### 1.2 Задачи дисциплины

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

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> - 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 фи-

<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 индикато- рами достижения компе- тенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>зики в профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-применять физические знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности</li> <li>- объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</li> <li>- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</li> <li>- решать задачи различного уровня сложности по физике;</li> <li>- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</li> <li>- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</li> <li>- истолковывать смысл физических величин и понятий;</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и обработки физического эксперимента;</li> <li>- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории;</li> <li>- интерпретирования результатов эксперимента;</li> <li>- навыками интегрирования собственных знаний в области физики при пла-</li> </ul>

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		
			нировании работ химической направленности.

## 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 специалитета ОПОП ВО 30.05.03 Медицинская кибернетика, направленность (профиль, специализация) «Медицинские информационные системы». Дисциплина изучается на 1, 2 курсе в 1,2 и 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 11 зачетных единиц (з.е.), 396 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, Часов
Общая трудоемкость дисциплины	396
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	271,35
в том числе:	
лекции	72
лабораторные занятия	90
практические занятия	108
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	88,65
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,35
в том числе:	
Зачет	0,2
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

### 4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1 семестр		



1	Введение	Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Экспериментальная и теоретическая физика. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Физика и научно-технический прогресс.
2	Кинематика.	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.
3	Динамика.	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.
4	Энергия. Законы сохранения в механике.	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.
5	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Разложение и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах.
6	Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.	Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика.

7	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.	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.
8	Термодинамика.	Термодинамическое равновесие и температура. 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	Элементы физической кинетики.	Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.
2 семестр		
10	Электростатика.	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	Проводники в электрическом поле.	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	Диэлектрики в электрическом поле.	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	Постоянный электрический ток.	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, 15	Магнитостатика.	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).
16	Магнитное поле в веществе.	Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.
17	Электромагнитная индукция.	Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля.

18	Электромагнитные колебания. Уравнения Максвелла.	Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений.
3 семестр		
19	Электромагнитные волны в вакууме и веществе.	Уравнение электромагнитной волны. Скорость электромагнитной волны. Плоские и сферические электромагнитные волны.
20	Интерференция волн.	Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция.
21	Дифракция волн.	Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.
22	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. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Феноменология поглощения и дисперсии света.
23	Тепловое излучение.	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.
24	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.
25	Квантовая механика. Волны де Бройля.	Гипотеза де Бройля. опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга.
26, 27	Волновая функция ее статистический смысл	Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.
28	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.
29, 30	Оптические квантовые генераторы.	Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условия усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.
31	Планетарная модель атома.	Модель атома Томсона. опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера.

32	Основы физики атомного ядра	Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.
33, 34	Элементарные частицы.	Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие.
35, 36	Физическая картина мира.	Особенности классической, неклассической и постнеклассической физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего» (Theory of everything). Физическая картина мира как философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма.

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
<b>Семестр 1</b>							
	<i>Введение.</i>	1	Вводное Занятие		У-1-7.		ОПК-1.2
<i>Модуль 1,2 Механика</i>							
1.1	<i>Кинематика.</i>	2		1,2	У-1-6, МУ-1 МУ-4 МУ-5 МУ-6	ЗЛ, ЗМ № 1,2	ОПК-1.2
1.2	<i>Динамика.</i>	2		3,4			
1.3	<i>Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	2		5,6,7			
1.4	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	2	1-6	8,9			
1.5	<i>Элементы механики сплошных сред.</i>	1		10			
1.6	<i>Релятивистская механика.</i>	2		11,12			
<i>Модуль3. Молекулярная и статистическая физика</i>							
2.1	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.</i>	2		13,14	У-1-6, МУ-1 МУ-4 МУ-5 МУ-6	ЗЛ, ЗМ №2,	ОПК-1.2
2.2	<i>Термодинамика.</i>	2	7-9	15,16			
2.3	<i>Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.</i>	2		17,18			

	Броуновское движение.						
Семестр 2							
<i>Модуль 4, 5. Электростатика, постоянный электрический ток</i>							
1.1	Электростатика.	2	Вв, 1-6	1, 2,3	У-1-6,8 МУ-2 МУ-4 МУ-5 МУ-6	ЗЛ, ЗМ №4,5	ОПК-1.2
1.2	Проводники в электрическом поле.	2		4,5			
	Диэлектрики в электрическом поле.	2		6,7			
1.3	Постоянный электрический ток.	2		8,9,10			
<i>Модуль 6. Электромагнитные явления</i>							
2.1	Магнитостатика.	2	7-9	11,12	У-1-6,8 МУ-2 МУ-4 МУ-5 МУ-6	ЗЛ, ЗМ №6,	ОПК-1.2
2.2	Магнитное поле в веществе.	4		13,14			
2.3	Электромагнитная индукция.	2		15,16			
2.4	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Уравнения Максвелла.	2		17,18			
Семестр 3							
<i>Модуль 7. Волновая оптика</i>							
1.1	Геометрическая оптика Фотометрия Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн Поглощение и дисперсия волн.	6	1-3	1-6	У-1-6,8 МУ-3 МУ-4 МУ-5	ЗЛ, ЗМ № 7,	ОПК-1.2
<i>Модуль 8,9. Квантовая физика. Ядерная физика</i>							
2.1	Тепловое излучение. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Фотоэффект. Давление света. Фотоны	4	4-6	7-8	У-1-6,8 МУ-3 МУ-4 МУ-5	ЗЛ, ЗМ № 8,9	ОПК-1.2
2.2	Квантовая механика. Атом водорода по теории Бора. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей. Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальном ящике. Прохождение частиц через потенциальный барьер.	2	7-9	9-18			
2.3	Квантово-механическое описание атомов.						
2.4	Оптические квантовые генераторы.						
2.5	Планетарная модель атома.	2					

2.6	Основы физики атомного ядра.	2					
2.7	Элементарные частицы.	2					
2.8	Физическая картина мира.						

ЗЛ – защита лабораторных, ЗМ – защита модулей.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1 семестр		
Вв.	Определение плотности твердого тела	4
№ 1	Изучение законов движения на установке Атвуда	4
№ 16	Изучение колебаний пружинного маятника	4
№ 18	Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн	4
№ 3	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	4
№ 7	Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	4
№ 11	Определение моментов инерции физических маятников различной формы	4
№ 20	Определение отношения молярных теплоемкостей	4
№ 21	Определение вязкости жидкости по методу Стокса	4
Итого		36
2 семестр		
№31	Определение удельного сопротивления проводника	2
№ 32	Исследование электростатического поля	2
№ 37	Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	2
№ 33	Определение диэлектрической проницаемости вещества	2
№ 36	Исследование температурной зависимости электрического сопротивления металлов	2
№ 44	Определение точки Кюри ферромагнетика	2
№39	Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки	2
№40	Определение горизонтально составляющей индукции магнитного поля Земли	2
№41	Исследование магнитного поля на оси кругового проводника с током	2
Итого		18
3 семестр		
№61	Изучение сферической аберрации линз	4
№ 62	Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа	4
№ 67	Изучение закона Малюса	4
№ 68	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки	4
№69	Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра	4
№ 74	Внешний фотоэффект	4
№76	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	4
№78	Исследование явления дисперсии света в монохроматоре	4
№79	Определение постоянной Планка и энергии активации вещества по поглощению света.	4

Итого	36
-------	----

#### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1 семестр		
1-2	Кинематика поступательного и вращательного движения	4
3-4	Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона.	4
5,6,7	Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике.	6
8-9	Гармонические колебания. Волны.	4
10	Элементы механики сплошных сред.	2
11	Релятивистская механика	2
12	Контрольная работа. Коллоквиум.	2
13-14	Статистическая физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	4
15-16	Термодинамика изопроцессов и циклов.	4
17	Физическая кинетика. Явления переноса.	2
18	Контрольная работа	2
Итого		36
2 семестр		
1-2	Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Применение теоремы Остроградского-Гаусса.	4
3	Связь напряженности и потенциала электрического поля. Работа поля по перемещению заряда	2
4-5	Электрическое поле в веществе. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы и их емкость. Энергия электрического поля.	4
6-7	Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока.	4
8	Коллоквиум. Контрольная работа	2
9-10	Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа.	4
11-12	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле в веществе. Поток магнитной индукции. Движение заряженных частиц в электромагнитном поле.	4
13-14	Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.	4
15	Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.	2
16-17	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Уравнения Максвелла.	4
18	Контрольная работа	2
Итого		36
3 семестр		
1	Геометрическая оптика.	2
2	Интерференция света.	2
3	Дифракция света.	2
4	Поляризация света.	2
5	Поглощение и дисперсия волн.	2
6	Коллоквиум. Контрольная работа	2
7	Законы теплового излучения.	2

8	Квантовая природа света. Фотоэффект. Давление света. Фотоны.	2
9	Эффект Комптона. Атом водорода по теории Бора.	2
10	Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей.	2
11	Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальном ящике.	2
12	Прохождение частиц через потенциальный барьер.	2
13-14	Квантово-механическое описание атомов.	4
15	Тепловые свойства кристаллов. Теория теплоемкости.	2
16	Строение атомных ядер. Радиоактивность.	2
17	Дефект массы и энергия связи. Ядерные реакции.	2
18	Коллоквиум	2
Итого		36

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
<b>1 семестр</b>			
1	<b>Выполнение и защита модуля №1.</b> Физические основы механики. Элементы кинематики. Элементы динамики материальной точки и твердого тела.	1неделя - 7неделя	6
3	<b>Выполнение и защита модуля №2</b> Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике Физика колебаний. Гармонические колебания. Волны. Элементы механики сплошных сред. Основы релятивистской механики.	8неделя – 12неделя	5,9
3	<b>Выполнение и защита модуля №3</b> Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика. Кинетические явления (явления переноса).	13 неделя - 18 неделя	6
			17,9
<b>2 семестр</b>			
1	<b>Выполнение и защита модуля №4</b> Электростатика.	1неделя - 7неделя	12
2	<b>Выполнение и защита модуля №5</b> Постоянный электрический ток.	8неделя - 10неделя	10
3	<b>Выполнение и защита модуля №6</b> Электромагнитные явления	11неделя - 18неделя	13,9
			35,9
<b>3 семестр</b>			
1	<b>Выполнение и защита модуля №7</b> Волновая оптика.	1неделя - 7неделя	11,5
2	<b>Выполнение и защита модуля №8</b> Атомная и квантовая физика	8неделя - 11неделя	11,5
3	<b>Выполнение и защита модуля №9</b> Ядерная физика	13 неделя - 15 неделя	11,85
Итого			34,85



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

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

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

*библиотекой университета:*

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

*кафедрой:*

- 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 зачету;
  - 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 (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
I семестр			
1	Вводная лабораторная работа «Определение плотности твердого тела»	<i>Командная работа</i>	2
3	Лабораторная работа № 1 «Изучение законов движения на установке Атвуда»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
10	Практическое занятие № 9 «Энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике»	<i>Разбор конкретных ситуаций</i>	2
Итого			6

2 семестр			
1	Практическое занятие №1 «Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей»	<i>Решение кейсов</i>	2
3	Лабораторная работа № 37 «Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока»	<i>Командная работа</i>	2
8	Практическое занятие №9 «Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа.»	<i>Разбор конкретных ситуаций</i>	2
			6
3 семестр			
1	Практическое занятие №3 «Интерференция света»	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
2	Лабораторная работа № 68 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	<i>Командная работа</i>	2
3	Практическое занятие №7 «Законы теплового излучения»	<i>Учебная дискуссия</i>	2
4	Практическое занятие №10 «Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей»	<i>Решение кейсов</i>	2
Итого			8

## 6.2 Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

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

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины «Физика» на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной

среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

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

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	основной	Завершающий
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	Физика, Высшая математика, неорганическая и органическая химия	Инновационные образовательные технологии в сфере профессиональной деятельности, медицинская биология и общая генетика	Статистический учет и отчетность в медицинской организации, медицинские информационные системы, компьютерные технологии обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных, системы поддержки принятия врачебных решений, производственная клиническая практика, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работ

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

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1 / основной	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математики и физики;</li> <li>- численные порядки величин, характерные для различных разделов физики;</li> <li>- основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математики и физики;</li> <li>- численные порядки величин, характерные для различных разделов физики;</li> <li>- основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математики и физики;</li> <li>- численные порядки величин, характерные для различных разделов физики;</li> <li>- основные физические величины и физические константы; их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</li> </ul>

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

			результатов эксперимента.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории;</li> <li>- интерпретирования результатов эксперимента;</li> <li>- навыками интегрирования собственных знаний в области физики при планировании работ медицинской направленности.</li> </ul>
--	--	--	---------------------------	---

**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>Модуль 1. Физические основы механики : кинематика и динамика. Колебания и волновые процессы.</i>	ОПК-1	лекции, практические занятия, лабораторные работы. СРС	Контрольные вопросы к лабораторным работам, ЗЛ  Индивидуальные задания М№1	1-8 (приводятся в МУ1)  1-8 (приводятся в МУ6)	Согласно табл. 7.2
2	<i>Модуль 2 Физические основы механики: энергия, работа, мощность. Законы сохранения в механике. Релятивистская механика.</i>	ОПК-1	лекции, практические занятия, лабораторные работы. СРС	Контрольные вопросы к лабораторным работам, ЗЛ  Индивидуальные задания М№ 2	1-8 (приводятся в МУ1)  1-7 (приводятся в МУ6)	Согласно табл. 7.2

3	<i>Модуль3. Основы молекулярной физики и термодинамики.</i>	ОПК-1	лекции, практические занятия, лабораторные работы. СРС	Контрольные вопросы к лабораторным работам, ЗЛ	1-8 (приводятся в МУ1)	Согласно табл. 7.2
				Индивидуальные задания М№ 3	1-10 (приводятся в МУ6)	
2 семестр						
1	<i>Модуль4. Электростатика</i>	ОПК-1	лекции, практические занятия, лабораторные работы. СРС	Контрольные вопросы к лабораторным работам, ЗЛ	1-8 (приводятся в МУ1)	Согласно табл. 7.2
				Индивидуальные задания М№ 4	1-7 (приводятся в МУ )	
5	<i>Модуль5. Постоянный электрический ток.</i>	ОПК-1	лекции, практические занятия, лабораторные работы. СРС	Контрольные вопросы к лабораторным работам, ЗЛ	1-8 (приводятся в МУ1)	Согласно табл. 7.2
				Индивидуальные задания М№5	1-7 (приводятся в МУ )	
	<i>Модуль 6. Электромагнитные явления (разделы 2.1-2.4)</i>	ОПК-1	лекции, практические занятия, лабораторные работы. СРС	Контрольные вопросы к лабораторным работам, ЗЛ	1-8 (приводятся в МУ2)	
				Индивидуальные задания М№6	1-7 (приводятся в МУ )	
3 семестр						
1	<i>Модуль7. Волновая оптика (раздел 1.1)</i>	ОПК-1	лекции, практические занятия, лабораторные работы. СРС	Контрольные вопросы к лабораторным работам, ЗЛ	1-5 (приводятся в МУ3)	Согласно табл. 7.2
				Индивидуальные задания М№7	1-7 (приводятся в МУ )	
2	<i>Модуль8. Квантовая физика.</i>	ОПК-1	лекции, практические	Контрольные вопросы к	1-5 (при-	Согласно табл. 7.2

			занятия, лабораторные работы. СРС	лабораторным работам, ЗЛ	водятся в МУЗ)	
				Индивидуальные задания М№8	1-7 (приводятся в МУ )	
3	Модуль9. Ядерная физика	ОПК-1	лекции, практические занятия, лабораторные работы. СРС	Контрольные вопросы к лабораторным работам, ЗЛ	1-5 (приводятся в МУЗ)	Согласно табл. 7.2
				Индивидуальные задания М№ 9	1-4 (приводятся в МУ )	

ЗЛ – защита лабораторных, М – модуль для самостоятельной работы.

### Примеры типовых контрольных заданий проведения текущего контроля успеваемости

**Пример типового индивидуального задания (модуля1) для внеаудиторной самостоятельной работы студента:**

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

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

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

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

где  $m$  – масса стержня.

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

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

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

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

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

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

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

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

Подставив значения  $F_2$  и  $F_1$ , получим

$$T=100-(100-40)/3=80 \text{ (Н)}.$$

Ответ:  $T=80 \text{ Н}$ .

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

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

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

**Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

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

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

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

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

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

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

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



Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

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

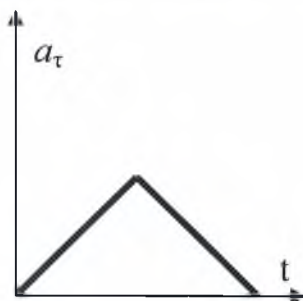
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

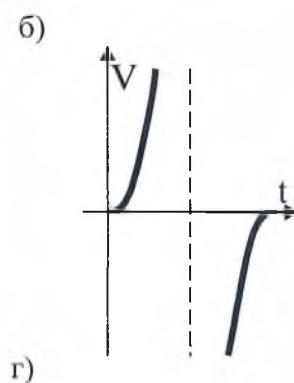
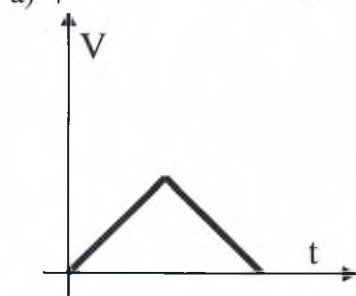
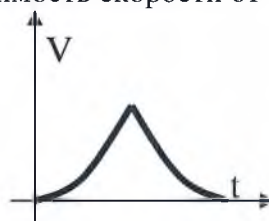
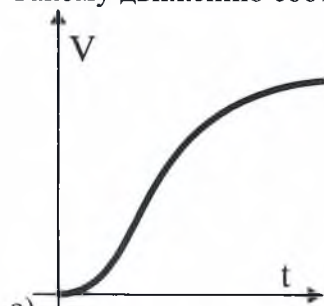
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии  $r=5$  см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность  $H$  магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии  $r_1=4$  см от одного и  $r_2=3$  см от другого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

Задание на установление соответствия:

Тангенциальное ускорение точки  $a_\tau$  меняется согласно графику



Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...



Компетентностно-ориентированная задача:

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

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

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

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

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС  
1 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	Примечание
Вводная лабораторная работа «Определение плотности твердого тела»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 1 «Изучение законов движения на установке Атвуда»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
№ 7 Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М №1	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 16 «Изучение колебаний пружинного маятника»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 18 «Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 3 «Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М №2	2	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 11 «Определение моментов инерции физических маятников различной формы»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 20 «Определение отношения молярных теплоемкостей»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 21 «Определение вязкости жидкости по методу Стокса»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М №3	2	Выполнил,	4	Выполнил и «защи-

		но «не защитил»		тил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 1 семестр</i>	50		100	

## 2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	Примечание
Лабораторная работа № 31 «Определение удельного сопротивления проводника»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 32 «Исследование электростатического поля»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 37 «Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М№4	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 33 «Определение диэлектрической проницаемости вещества»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 36 «Исследование температурной зависимости электрического сопротивления металлов»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
№39 Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М№5	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 44 «Определение точки Кюри ферромагнетика»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
№40 Определение горизонтально составляющей индукции магнитного поля Земли	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
№41 Исследование магнитного поля на оси кругового проводника с током	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М №6	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	50		100	

## 3 семестр

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

	балл	примечание	балл	Примечание
Лабораторная работа № 62 «Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №61 «Изучение сферической аберрации линз»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 68 «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М №7	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 67 «Изучение закона Малюса»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №69 «Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 74 «Внешний фотоэффект»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М №8	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 78 «Исследование явления дисперсии света в монохроматоре»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 79 «Определение постоянной Планка и энергии активации вещества по поглощению света»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 76 «Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество»	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС М №9	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	26		36	
<i>Итого за 3 семестр</i>	50		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Никеров, В. А. Физика: современный курс : учебник / В. А. Никеров. - 4-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2019. - 452 с. : ил. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262> (дата обращения 31.08.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
2. Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики : учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 560 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный.
3. Барсуков, В. И. Физика : волновая и квантовая оптика : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 134 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437071> (дата обращения 31.08.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

1. Основы физики : учебное пособие / Б. М. Яворский, А. А. Пинский ; ред. Ю. И. Дик. - 5-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2003. - 576 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76738> (дата обращения: 29.10.2020) . - ISBN 978-5-9221-0382-4 : Б. ц. - Текст : электронный.
2. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для студ. вузов / В. С. Волькенштейн. - 5-е изд. перераб. - М. : Наука, 1985. - 0.80 р. – Текст.
3. 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. Текст.
4. Полунин В. М. Сборник тестовых задач по физике : в 2 ч. / В. М. Полунин ; Г. Т. Сычев. - Курск : КурскГТУ, 2008 - . Ч. 1 / Федеральное агентство по образованию, Курский государственный технический университет. - 323 с. : ил. – Текст.
8. Полунин В. М. Сборник тестовых задач по физике : в 2 ч. / В. М. Полунин ; Г. Т. Сычев. - Курск : КурскГТУ, 2008 - . Ч. 2 / Федеральное агентство по образованию, Курский государственный технический университет. - 216 с. : ил. – Текст.

### **8.3 Перечень методических указаний (МУ)**

1. Физика. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (2080 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 106 с. : ил., табл. - - Текст : электронный.
2. Физика. Магнетизм. Оптика. Ядерная физика. Квантовая механика : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1774 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 76 с. : ил., табл. - Текст : электронный.
3. Квантовая физика : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Л. И. Рослякова [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1750 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 93 с. - Текст : электронный.
4. Квантовая физика : методические указания к выполнению практических работ для студентов специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. И. Рослякова. - Электрон. текстовые дан. (1305 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 61 с. Текст : электронный.
5. Квантовая физика : методические указания по самостоятельной работе для студентов специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. И. Рослякова. - Электрон. текстовые дан. (1020 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 50 с. Текст : электронный.
6. Карпова, Г. В. Сборник тестовых контрольных заданий (модулей) по физике 1-го уровня сложности : практическое пособие / Г. В. Карпова, В. М. Полунин, Г. Т. Сычев; Курский государственный

ственный технический университет. - Курск : Курск ГТУ, 2007. - 124 с. : ил. Текст : электронный.  
- Имеется печ. аналог.

#### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

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

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

1. <http://www.biblioclub.ru/> -Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека-онлайн».
2. <http://window.edu.ru/> -Единое окно доступа к образовательным ресурсам
3. <http://www.consultant.ru> – Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

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

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

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

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

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования во время защит лабораторных работ, оценки результатов выполнения практических заданий и защит индивидуальных модулей практических заданий.

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

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

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows

Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

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

Для проведения лабораторных занятий используется оборудование лабораторий кафедры НМОиПФ: «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<sup>+</sup>, соединительные провода). Уста-

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

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

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

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

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

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



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

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