

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 01.12.2023 11:39:33

Уникальный программный ключ

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce55640fcb

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование факультета полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 .» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Электрические станции и
подстанции»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № .7. «29» 03 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции» на заседании кафедры НТОиПФ № 1 от 31 августа 2019г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Разработчик программы _____

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

Согласовано: на заседании каф. Электроснабжение № « 1 » 31.08. 2019г.

Зав. кафедрой _____ Горлов А.Н.

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

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета протокол № « 7 » 25.02 2020 г., на заседании кафедры НТОиПФ № 1 от 10.07.20
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета протокол № « 9 » 25.06.2021 г., на заседании кафедры НМОиПФ № 1 «31» 06.2021
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета протокол № 3 «7» 10 2021 г., на заседании кафедры НМОиПФ № 1 «31» 2 022
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 02 2023 г.), на заседании кафедры НМОиПФ ИТ от 31.08.2023

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры _____

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры _____

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры _____

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

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электрические станции и подстанции», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.), на заседании кафедры _____

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

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

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» предназначена для:
ознакомления студентов с современной физической картиной мира,
приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов,
изучения теоретических методов анализа физических явлений,
обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

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

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

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

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

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

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

1.2 Задачи дисциплины

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

- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;

- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределы применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;

- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

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

<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-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	Знать: основы теории систем и системного анализа, методов оптимизации и исследования операций Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, методы оптимизации и исследования операций для решения профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий
		УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач Уметь: анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками
		УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	Знать: различные методики построения и анализа план-графиков реализации проектов, методы оптимизации проектов Уметь: использовать различные методики построения и анализа план-графиков, оптимизировать проекты Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками реализации методов построения и анализа план-графиков проектов, иметь опыт реализации проектов
	

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, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами	Знать: различные способы предоставления информации для составления отчетов по учебно-исследовательской деятельности, методы анализа данных Уметь: Составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, анализировать экспериментальные результаты, сопоставлять их с известными аналогами Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с программным обеспечением для обработки и анализа результатов измерений и составлении отчетов по итогам учебно-исследовательской деятельности
		УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
		УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	Знать: правила и нормы поведения в команде, личную ответственность за общий результат Уметь: делегировать полномочия членам команды и распределять поручения, организовывать обратную связь и по результатам принимать ответственность за общий результат Владеть (или Иметь опыт деятельности): управления работой коллектива при планировании и реализации различных проектов
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма при решении профессиональных задач	Знать: физические основы механики, термодинамики, электричества и магнетизма Уметь: применять знания о физических явлениях и процессах в механике, термодинамике, электричестве и магнетизме для решения профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): приемами применения знаний

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		
			о физических явлениях и процессах в механике, термодинамике, электричестве и магнетизме для решения профессиональных задач
		ОПК-2.3 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Знать: физические основы оптики, квантовой механики и атомной физики Уметь: применять знания в области оптики, квантовой механики и атомной физики Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами использования знаний в области оптики, квантовой механики и атомной физики при решении задач
		ОПК-2.4 Применяет методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, освоенные при изучении разделов математики и физики, при решении профессиональных задач	Знать: методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь: применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Владеть (или Иметь опыт деятельности): методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение». Дисциплина изучается в 1 и 2 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 10 зачетных единиц (з.е.), 360 академических часов.

Таблица 3 –Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	360
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	110,3
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	36
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	177,7
Контроль (из учебного плана)	72
Контроль (подготовка к экзамену)–ОТКУДА ВЗЯТО?	1,2
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтКР)	1,2
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,2

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

4.1 Содержание дисциплины

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

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

2	<i>Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	<p>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.</p> <p>Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона). Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела Энергия системы, совершающей колебательное движение.</p> <p>Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям.</p>
3	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	<p>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.</p> <p>Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах.</p>
4	<i>Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.</i>	<p>Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.</p> <p>Принцип относительности и преобразования Галилея. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.</p>
5	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.</i>	<p>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.</p>
6	<i>Термодинамика. Элементы физической кинетики.</i>	<p>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.</p> <p>Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.</p>

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

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

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№лаб	№ пр.			
1 семестр							
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение	2					УК-2 УК-3 ОПК-2
2	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.	2		1, 2	У-1,2,3,4 МУ 1	ЗЛ, ЗМ № 1	УК-2 УК-3 ОПК-2
3	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	2	1, 2, 5	3			УК-2 УК-3 ОПК-2
4	Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика	2		4			УК-2 УК-3 ОПК-2
5	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.	2		5	У1,2, 5, 6 МУ 1	ЗЛ, ЗМ № 3	УК-2 УК-3 ОПК-2
6	Термодинамика. Элементы физической кинетики.	2	20, 21, 23	6			УК-2 УК-3 ОПК-2
7	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	2	31а	7	У 1, 2, 6, 7 МУ-1	ЗЛ, ЗМ № 1	УК-2 УК-3 ОПК-2
8	Постоянный электрический ток.	2	37	8	У 1, 2, 6, 7 МУ-1	ЗЛ, ЗМ № 2,3	УК-2 УК-3 ОПК-2
9	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	2	40	9	У 1, 2, 6, 7 МУ-2		УК-2 УК-3 ОПК-2

Семестр 2							
10	Уравнения Максвелла.	2		10	У 1, 2, 6, 7 МУ-2	ЗЛ	УК-2 УК-3 ОПК-2
11	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	2	42, 64, 69	11			УК-2 УК-3 ОПК-2
12	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	2	39, 45, 67	12	У 2, 7, 8 9 МУ 2	ЗЛ, ЗМ № 1	УК-2 УК-3 ОПК-2
13	Квантовая механика.	2		13			УК-2 УК-3 ОПК-2
14	Квантово-механическое описание атомов.	2		14		ЗЛ, ЗМ № 2	УК-2 УК-3 ОПК-2
15	Оптические квантовые генераторы.	2		15			УК-2 УК-3 ОПК-2
16	Планетарная модель атома.	2	76, 86	16	У 2, 7, 8 9 МУ 2	ЗЛ, ЗМ № 3	УК-2 УК-3 ОПК-2
17	Основы физики атомного ядра.	2		17			УК-2 УК-3 ОПК-2
18	Элементарные частицы.	2		18		УК-2 УК-3 ОПК-2	

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	4
1 семестр		
1	Лабораторная работа № 9 Определение моментов инерции тел методом маятника Максвелла	2
2	Лабораторная работа № 11 Определение моментов инерции физических маятников различной формы	2
3	Лабораторная работа № 16 Изучение колебаний пружинного маятника.	2
4	Лабораторная работа № 20 Определение отношения молярных теплоемкостей C_p / C_v	2
5	Лабораторная работа № 21 Определение вязкости жидкости по методу Стокса	2
6	Лабораторная работа № 32 Исследование электростатического поля	2
7	Лабораторная работа № 31а	2

	Определение удельного сопротивления проводника	
8	Лабораторная работа № 37 Исследование мощности и коэффициента полезного действия источника тока	2
9	Лабораторная работа № 40 Определение индукции магнитного поля	2
	Итого	18
2семестр		
1	Лабораторная работа № 42 Изучение резонанса напряжений	2
2	Лабораторная работа № 64 Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов сахара с помощью рефрактометра Аббе	2
3	Лабораторная работа №69 Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра	2
4	Лабораторная работа № 39 Определение удельного заряда электрона с помощью электронно-лучевой трубки	2
5	Лабораторная работа № 45 Изучение термоэлектродвижущей силы	2
6	Лабораторная работа № 67 Изучение закона Малюса	2
7	Лабораторная работа № 74 Внешний фотоэффект	2
8	Лабораторная работа №76 Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	2
9	Лабораторная работа № 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 семестр		
1	Кинематика. Динамика.	2
2	Энергия. Законы сохранения в механике.	2
3	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	2
4	Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика	2
5	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.	2
6	Термодинамика. Элементы физической кинетики.	2
7	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	2
8	Постоянный электрический ток.	2
9	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	2
	Итого	18
2семестр		
10	Уравнения Максвелла.	2
11	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	2
12	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	2
13	Квантовая механика.	2
14	Квантово-механическое описание атомов.	2

15	Оптические квантовые генераторы.	2
16	Планетарная модель атома.	2
17	Основы физики атомного ядра.	2
17	Элементарные частицы.	2
	Итого	18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

Форма СРС	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1 семестр			
1	Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	1-4 неделя семестра;	15
2	Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.	5-9 неделя семестра	15
3	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика. Элементы физической кинетики.	10-13 неделя семестра	15
4	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	14 – 16 неделя семестра	20
5	Постоянный электрический ток. Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	17-18 неделя семестра	23,85
Итого			88,85
2 семестр			
6	Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	1-6 неделя семестра	20
7	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы.	7-12 неделя семестра	20
8	Оптические квантовые генераторы. Планетарная модель атома.	13 – 15 неделя семестра	20
9	Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	16-18 неделя семестра	28,85
Итого			88,85

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, информа-

ционной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в интернет.

кафедрой:

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

Типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

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

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

№	Наименование раздела (лекции, лабораторного занятия)	Используемые интерактивные технологии	Объем, час.
1 семестр			
1	Практическое занятие № 2	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
2	Практическое занятие № 3	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
3	Практическое занятие № 5	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
4	Практическое занятие № 6	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
5	Практическое занятие № 8	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
	итого		10
2 семестр			
1	Практическое занятие № 10	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
2	Практическое занятие № 11	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
3	Практическое занятие № 15	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
4	Практическое занятие № 16	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
5	Практическое занятие № 17	<i>Решение ситуационных задач</i>	2
	итого		10

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется **путем проведения практических**, лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) **13.03.02** -Электроэнергетика и электротехника, направленность, (профиль) «Электрические сети и подстанции» программы бакалавриата. Практическая подготовка включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые проводятся в профильных организациях и предусматривают передачу учебной информации обу-

чающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных полностью в лабораториях университета).

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный и 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 духовно-нравственному, гражданскому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, экологическому 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 данной науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной, патриотизма, гражданственности, 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, мастер-классы, диспуты и др.);

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

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

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	Завершающий
1	2	3	4
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Экологическая безопасность Физика		Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Физика Конфликтология		Учебная практика по получения первичных навыков НИР Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Физика		Учебная практика по получения первичных навыков НИР Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР
	Высшая математика		

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
	2	3	4	5
УК-2/ начальный, основной, завершающий	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптималь-	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методиками разра-	Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных ре-	Знать: - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; - использовать нормативно-правовую документацию

	ный способ решения поставленных задач	ботки цели и задач проекта;	зультатов; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;	в сфере профессиональной деятельности. Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; - навыками работы с нормативно-правовой документацией.
УК-3/ началь- ный, ос- новной, завер- шающий	УК-3.1 Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	Знать: типологию и факторы формирования команд Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия	Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий	Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия, способы оценки своих действий, планирования и управления временем Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем
ОПК-2	ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма при решении профессиональных задач ОПК-2.3 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики ОПК-2.4 Применяет методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследо-	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования Уметь: решать стандартные профессиональные задачи Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, современные информационные технологии и программные средства Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной дея-	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования, современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности Уметь: решать стандартные профессиональные задачи, нестандартные и творческие задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе

	вания, освоенные при изучении разделов математики и физики, при решении профессиональных задач		тельности, навыками применения современных информационных технологий и программных средств	отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
--	--	--	--	--

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	Введение	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции			
2	<i>Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаб №1-3	1-5 Модуль 1	Согласно табл. 7.2
3	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				Согласно табл. 7.2
4	<i>Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				Согласно табл. 7.2
5	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаб №4-5	1-5 Модуль 3	Согласно табл. 7.2
6	<i>Термодинамика. Элементы физической кинетики.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС
7	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаб № 6	1-5	Согласно табл. 7.2
8	<i>Постоянный электрический ток.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаб № 7	1-5 Модуль 2	Согласно табл. 7.2

9	<i>Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контроль- ные вопро- сы к лаб № 8, 9	1-5 Модуль 3	Согласно табл. 7.2
2 семестр						
10	<i>Уравнения Максвелла.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контроль- ные вопро- сы к лаб № 10, 12	1-5 Модуль 2	Согласно табл. 7.2
11	<i>Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				Согласно табл. 7.2
12	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контроль- ные вопро- сы к лаб № 13-16	1-5 Модуль 1, 2	Согласно табл. 7.2
13	<i>Квантовая механика.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				Согласно табл. 7.2
14	<i>Квантово- механическое описание атомов.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				Согласно табл. 7.2
15	<i>Оптические квантовые генераторы.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				Согласно табл. 7.2
16	<i>Планетарная модель атома.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контроль- ные вопро- сы к лаб № 17-18	1-5 Модуль 3	Согласно табл. 7.2
17	<i>Основы физики атомного ядра.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				Согласно табл. 7.2
18	<i>Элементарные частицы.</i>	УК-2 УК-3 ОПК-2				Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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

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

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

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

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

Решение. Если бы силы F_1 и F_2 были равны между собой, то сила T , растягивающая стержень

в любом сечении, была бы одинаковой и равной силам, приложенным к концам стержня. Стержень в этом случае находился бы в покое.

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

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

где m – масса стержня.

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

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

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

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

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

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

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

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

Подставив значения F_2 и F_1 , получим

$$T=100-(100-40)/3=80 \text{ (Н)}.$$

Ответ: $T=80 \text{ Н}$.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

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

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

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

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

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

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

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

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

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

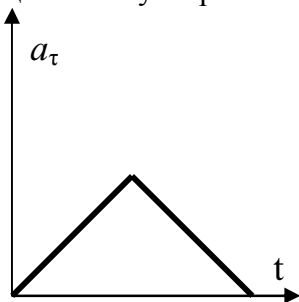
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

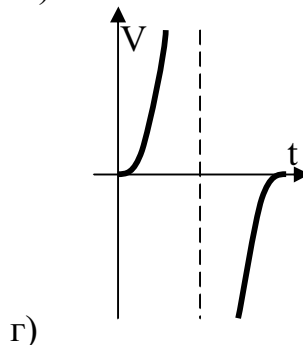
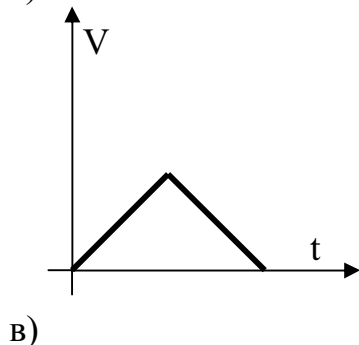
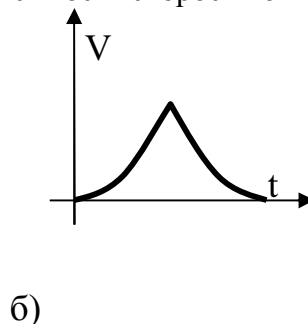
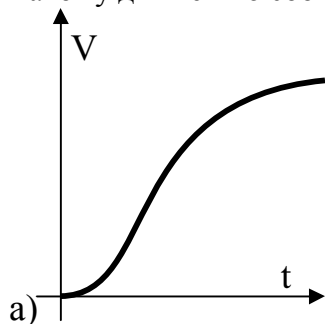
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5$ см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=4$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода,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

Задание на установление соответствия:

Тангенциальное ускорение точки a_τ меняется согласно графику



Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...



Компетентностно-ориентированная задача:

Анализатор в $k=2$ раза уменьшает интенсивность света, проходящего к нему от поляризатора-

ра. 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 Обально-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 обально-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	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №1	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №3	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №4	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №4	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5	1	Количество	2	Количество

		правильных ответов от 50% до 70%		правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №5	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №6	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №6	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №7	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №7	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №8	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №9	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №9	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	<i>24</i>		<i>48</i>	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 1 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №1	1	Выполнил,	2	Выполнил

		но «не защитил»		и «защитил»
Практическое занятие №2	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №3	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №4	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №4	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №5	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №6	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №6	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 7	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №7	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №8	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»

СРС №3	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №9	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №9	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Никеров, В. А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 136 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116499> (дата обращения: 31.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 560 с. - (Высшее образование). - Б. ц. - Текст : непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Волькенштейн, В. С. **Сборник задач по общему курсу физики** : для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб. : СпецЛит, 2002. - 327 с. - Текст : непосредственный.

4. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебник : в 3 т. / И. В. Савельев. - Изд. 11-е, стер. - СПб. : Лань, 2011. - Т. 1.: Механика. Молекулярная физика. - 432 с. - Текст : непосредственный.

5. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] : учебник : в 3 т. / И. В. Савельев. - Изд. 11-е, стер. - СПб. : Лань, 2011. -Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 496 с. - Текст : непосредственный.

6. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебник : в 3 т. / И. В. Савельев. - Изд. 10-е, стер. - СПб. : Лань, 2011. - Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 320 с. - Текст : непосредственный.

7. Стародубцева, Г. П. Курс лекций по физике: механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм : учебное пособие / Г. П. Стародубцева, А. А. Хашенко ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2017. – 169 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485008> (дата обращения: 31.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8. 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.

9. Трофимова, Т. И. **Курс физики** : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2002. - 542 с. : ил. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1.Физика. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Электростатика. Постоянный ток : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов всех технических специальностей и направлений подготовки / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 106 с. – 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.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 76 с. – Текст: электронный.

3. Физика 2.1: методические указания к выполнению практических работ для студентов направлений подготовки 08.03.01 Строительство, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.Г. В. Карпова. – Курск : ЮЗГУ, 2021. - 36 с.– Текст: электронный.

4. Физика 2.2: методические указания к выполнению практических работ для студентов направлений подготовки 08.03.01 Строительство, 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений. / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.Г. В. Карпова. – Курск : ЮЗГУ, 2021. - 23 с.– Текст: электронный.

5.Физика : методические указания для самостоятельной работы студентов направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 22 с. – Текст: электронный.

6.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. – Текст: электронный.

7.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. – Текст: электронный.

8.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.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 93 с. – Текст: электронный.

9.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.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 76 с.– Текст: электронный.

10. 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.]. - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 106 с.– Текст: электронный.

11. Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределенностей : методические рекомендации для практических занятий по разделу физики «Квантовая механика» для студентов направления подготовки 03.03.02 «Физика» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 20 с.– Текст: электронный.

12. Уравнение Шредингера. Физический смысл волновой функции. Решение простейших задач квантовой механики : методические рекомендации для практических занятий по разделу физики «Квантовая механика» для студентов направления подготовки 03.03.02 «Физика» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Н. М. Игнатенко [и др.]. - Курск : ЮЗГУ, 2019. - 38 с.– Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1 Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Инженер

Известия ЮЗГУ (серия «Техника и технология»)

справочники,

учебные видеофильмы.

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

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

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. Сайт: <http://diss/rsl.ru>.

3. Научная библиотека eLibrary. Сайт: <http://elibrary.ru>.

4. <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. Студенты не имеют права пропускать занятия без уважительных причин.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

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

Для проведения лекционных и практических занятий используются аудитории университета, укомплектованные учебной мебелью, маркерной или меловой доской,

мультимедийным проектором AcerXD1270D.ADB.DLP.ZOOM.XGA.(1024x728) с экраном.

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

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

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

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

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

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменённых	заменённых	аннулированных	новых			