

Аннотация

к рабочей программе по дисциплине

«Физика»

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль «Электроснабжение»

Цель преподавания дисциплины:

- 1) ознакомление студентов с современной физической картиной мира.
- 2) приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов.
- 3) изучение теоретических методов анализа физических явлений.
- 4) обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придётся сталкиваться при создании новой техники и технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.
- 5) 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".
- 6) обоснование ведущей роли физики, ее места и значение среди естественных наук и в развитии техники.
- 7) используя все виды учебных занятий (лекции, практические, лабораторные и самостоятельную работу), необходимо обеспечить цельное научное восприятие курса физики. При этом студенты должны получить ясное представление о взаимоотношении классической и современной физики, логические связи между различными разделами физики и с другими дисциплинами данного направления.
- 8) формирование у студентов творческого мышления.

Задачи изучения 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 инженеру 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

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, метода анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач ОПК-2.

Разделы дисциплины

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. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы. Физическая картина мира.

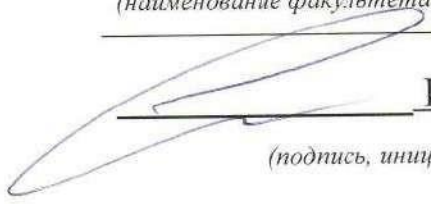
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан механико-технологического
факультета

(наименование факультета полностью)

 И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 03 » 09 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) «Электроснабжение»

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 техника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль, специализация) «Электроснабжение», 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, специализация) «Электроснабжение» на заседании кафедры НТОиПФ № «1» 31 августа 2019г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Кузько А.Е.

Разработчик программы

Д.ф.-м. н. _____ Игнатенко Н.М.

Ст. преподаватель _____ Сучилкин В.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании каф. Электроснабжение № «1» от 29.08. 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, специализация) «Электроснабжение» на заседании кафедры НТОиПФ № «10» от 2020
(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, специализация) «Электроснабжение» на заседании кафедры НТОиПФ № «30» от 08.2021
(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, специализация) «Электроснабжение» на заседании кафедры НТОиПФ № «31» от 06.2022
(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 02 2023 г.), на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 31.08.2023
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись) Кузько А.С.

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «27» 03 2024 г.), на заседании кафедры НМО и ПФ от 31.08.2024
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись) Кузько А.С.

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «31» 03 2025 г.), на заседании кафедры №1 от 30.08.2025 НМО и ПФ
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись) Кузько А.С.

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 8 от «24» 02 2026 г.), на заседании кафедры НМО и ПФ №1 от 31.08.26
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись) Кузько А.С.

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ от «__» ____ 20__ г.), на заседании кафедры _____
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

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

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» предназначена для:
 ознакомления студентов с современной физической картиной мира,
 приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов,

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

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

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

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

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

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

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

1.2 Задачи дисциплины

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

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

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
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, соотнесенные 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 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	54
лабораторные занятия	54
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	177,7
Контроль (подготовка к экзамену)	2,3
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,3
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,3

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

4.1 Содержание дисциплины

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

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

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

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

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

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
I 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.	4	1, 2, 5	1, 2	У-1,2,3,4 МУ 1, 2, 3	ЗЛ, ЗМ № 1	УК-2 УК-3 ОПК-2
3	Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.	4		3			УК-2 УК-3 ОПК-2
4	Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика	2		4, 5			УК-2 УК-3 ОПК-2
5	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.	4	20, 21	6, 7	У1,2, 5, 6 МУ 4,5	ЗЛ, ЗМ № 3	УК-2 УК-3 ОПК-2
6	Термодинамика. Элементы физической кинетики.	2		8, 9			УК-2 УК-3 ОПК-2
7	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	4	31	1, 2	У 1, 2, 6, 7 МУ-6	ЗЛ, ЗМ № 1	УК-2 УК-3 ОПК-2
8	Постоянный электрический ток.	4	37	3, 4	У 1, 2, 6, 7 МУ-7	ЗЛ, ЗМ № 2,3	УК-2 УК-3 ОПК-2
9	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная	4	39, 40	5, 6	У 1, 2, 6, 7 МУ-8,9		УК-2 УК-3 ОПК-2

индукция.							
Семестр 2							
10	Уравнения Максвелла.	2	42, 43, 44	7	У 1, 2, 6, 7 МУ-10, 11, 12	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.	4		8, 9			УК-2 УК-3 ОПК-2
12	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	2		1	У 2, 7, 8 9 МУ 13, 14, 14, 16	ЗЛ, ЗМ № 1	УК-2 УК-3 ОПК-2
13	Квантовая механика.	2		2			УК-2 УК-3 ОПК-2
14	Квантовомеханическое описание атомов.	2	62, 64, 67, 69	3		ЗЛ, ЗМ № 2	УК-2 УК-3 ОПК-2
15	Оптические квантовые генераторы.	2		4			УК-2 УК-3 ОПК-2
16	Планетарная модель атома.	2	74, 76	5, 6	У 2, 7, 8 9 МУ 17, 18	ЗЛ, ЗМ № 3	УК-2 УК-3 ОПК-2
17	Основы физики атомного ядра.	2		7,8			УК-2 УК-3 ОПК-2
18	Элементарные частицы.	2		9			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	Изучение законов движения на установке Атвуда	2
2	Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	2
3	Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса	2
4	Исследование законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	2
5	Определение моментов инерции методом маятника Максвелла	2
6	Определение моментов инерции физических маятников различной формы	2
7	Изучение колебаний пружинного маятника	2

8	Определение отношения молярных теплоемкостей	2
9	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	2
	Итого	18
2 семестр		
19	Определение увеличения Определения сферической аберрации линз	2
20	Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов с помощью рефрактометра	2
21	Изучение закона Малюса	2
22	Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра	2
23	Исследование явления внешнего фотоэффекта	2
24	Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	2
25	Изучение внутреннего фотоэффекта	2
26	Изучение свойств лазерного пучка света	2
27	Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости	2
	Итого	18

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1	2	3
1 семестр		
1	Кинематика и динамика криволинейного движения материальной точки.	2
2	Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона	2
3	Работа, энергия, мощность. Законы сохранения:	2
4	Кинематика и динамика гармонических колебаний. Маятники: пружинный, математический, физический	2
5	Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны.	2
6	Физическая кинетика. Явления переноса	2
7	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа.	2
8	Распределение Максвелла. Распределение Больцмана	2
9	Термодинамика изопроцессов и циклов	2
Итого		18
2 семестр		
1	Волновая теория света. Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме. Интерференция волн. Стоячие волны.	2
2	Дифракция волн. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн.	2
3	Электрооптические и магнитооптические явления. Поглощение и дисперсия волн:	2
4	Тепловое излучение. Законы теплового излучения	2
5	Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей.	2
6	Квантовая природа света. Фотоэффект, эффект Комптона	2
7	Элементы квантовой механики.	2
8	Атом Бора. Спектры. Радиоактивность	2
9	Атомное ядро. Ядерные реакции. Элементарные частицы.	2

	Итого	18
--	--------------	-----------

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

Форма СРС	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1 семестр			
1	1. Выполнение и защита модуля № 1. Механика Разделы: Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.	4-6 неделя семестра;	15
2	Выполнение и защита модуля № 2 Механические колебания и волны. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.	10-12 неделя семестра	15
3	Выполнение и защита модуля № 3 2. Молекулярная и статистическая физика Разделы: Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика. Элементы физической кинетики.	15-17 неделя семестра	15
4	1. Механика. Подготовка к коллоквиуму Разделы: Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.	9 – 10 неделя семестра	20
5	1. Механика. Подготовка к итоговому тестированию по физическому практикуму Разделы: Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны. Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика. 2. Молекулярная и статистическая физика Разделы: Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики. Термодинамика. Элементы физической кинетики.	11-18 неделя семестра	23,85
Итого			88,85
2 семестр			
13	Выполнение и защита модуля № 1. Волновая оптика. Разделы: Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	4-6 неделя семестра	20
14	Выполнение и защита модуля №2. Квантовая физика Разделы: Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Планетарная модель атома.	10-12 неделя семестра	20
15	Подготовка к коллоквиуму 1. Волновая оптика. Разделы: Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. 2. Квантовая физика Разделы: Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Планетарная модель атома.	9 – 10 неделя семестра	20

16	Выполнение и защита модуля № 3. Ядерная физика Разделы: Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	15-18 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, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в интернет.

кафедрой:

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

Типографией университета:

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

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования 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	Лекция «Кинематика».	Решение ситуационных задач	2
2	Лекция «Динамика».	Решение ситуационных задач	2
3	Лекция «Энергия. Законы сохранения в механике».	Решение ситуационных задач	2
4	Лекция «Механические колебания и волны. Гармонические колебания.» Волны.	Решение ситуационных задач	2
5	Лекция «Элементы механики сплош-	Учебная дискуссия.	2

	ных сред».		
	итого		10
2 семестр			
1	Интерференция волн.	Решение ситуационных задач	2
2	Дифракция волн.	Решение ситуационных задач	2
3	Поляризация волн	Решение ситуационных задач	2
4	Поглощение и дисперсия волн.	Решение ситуационных задач	2
5	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	Учебная дискуссия.	2
	итого		10

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и 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	Высшая математика	Учебная практика по получения первичных навыков НИР Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР

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

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительный)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)

	2	3	4	5
УК-2/ началь- ный, ос- новной, завер- шающий	УК-2.1 Формулирует про- блему, решение ко- торой напрямую связано с достиже- нием цели проекта УК-2.2 Определяет связи между поставлен- ными задачами и ожидаемые резуль- таты их решения УК-2.3 Анализирует план- график реализации проекта в целом и выбирает оптималь- ный способ реше- ния поставленных задач	Знать: виды ре- сурсов и ограниче- ний для решения профессиональных задач; Уметь: - прово- дить анализ постав- ленной цели и фор- мулировать задачи, которые необходи- мо решить для ее достижения; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методиками разра- ботки цели и задач проекта;	Знать: виды ресурсов и ограничений для ре- шения профессиональ- ных задач; - основные методы оценки разных способов решения за- дач; Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необ- ходимо решить для ее достижения; - анализи- ровать альтернативные варианты для достиже- ния намеченных ре- зультатов; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;	Знать: - виды ресурсов и ограни- чений для решения профессио- нальных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законода- тельство и правовые нормы, регу- лирующие профессиональную деятельность. Уметь: - проводить анализ по- ставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо ре- шить для ее достижения; - анали- зировать альтернативные вариан- ты для достижения намеченных результатов; - использовать нор- мативно-правовую документацию в сфере профессиональной дея- тельности. 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, сопос- тавления их с из- вестными аналога- ми УК-3.4 Осуществляет об- мен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи дру- гих членов команды для достижения поставленной цели УК-3.5 Соблюдает установ- ленные нормы и правила командной работы, несет лич- ную ответствен- ность за общий ре- зультат	Знать: типологию и факторы форми- рования команд Уметь: действо- вать в духе сотру- дничества; прини- мать решения с со- блюдением этиче- ских принципов их реализации Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками распре- деления ролей в усло- виях командного взаимодействия	Знать: типологию и факторы формирования команд, способы соци- ального взаимодейст- вия Уметь: действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этиче- ских принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; Владеть (или Иметь опыт деятельно- сти): навыками рас- пределения ролей в условиях командного взаимодействия; мето- дами оценки своих действий	Знать: типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия, спо- собы оценки своих действий, пла- нирования и управления временем Уметь: действовать в духе со- трудничества; принимать решения с соблюдением этических принци- пов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и рабо- тать в направлении личностного, образовательного и профессио- нального роста Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками рас- пределения ролей в условиях ко- мандного взаимодействия; мето- дами оценки своих действий, пла- нирования и управления временем
ОПК-2	ОПК-2.2 Демонстрирует по- нимание физиче- ских явлений и применяет законы механики, термоди-	Знать: основы математики, физи- ки, вычислительной техники и програм- мирования	Знать: основы мате- матики, физики, вы- числительной техники и программирования, современные информа- ционные технологии и	Знать: основы математики, фи- зики, вычислительной техники и программирования, современные информационные технологии и программные средства, в том чис- ле отечественного производства

намики, 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 исследования, освоенные при изучении разделов математики и физики, при решении профессиональных задач	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	программные средства Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных 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	при решении задач профессиональной деятельности Уметь: решать стандартные профессиональные задачи, нестандартные и творческие задачи с применением естественнонаучных и общинженерных 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 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 образовательной программы

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	Введение	ОПК-1 ОПК-3	лекции			
2	<i>Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	ОПК-1 ОПК-3	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контрольные вопросы к лаб №1-3	1-5 Модуль 1,2	Согласно табл. 7.2
3	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>	ОПК-1 ОПК-3				Согласно табл. 7.2
4	<i>Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика</i>	ОПК-1 ОПК-3				Согласно табл. 7.2
5	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.</i>	ОПК-1 ОПК-3	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>	ОПК-1 ОПК-3	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС			Согласно табл. 7.2
7	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</i>	ОПК-1 ОПК-3	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контроль- ные вопро- сы к лаб № 6	1-5 Модуль 1	Согласно табл. 7.2
8	<i>Постоянный электрический ток.</i>	ОПК-1 ОПК-3	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контроль- ные вопро- сы к лаб № 7	1-5 Модуль 2	Согласно табл. 7.2
9	<i>Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.</i>	ОПК-1 ОПК-3	лекции, лабор. работы, практ. занятия. СРС	контроль- ные вопро- сы к лаб № 8, 9	1-5	Согласно табл. 7.2
2 семестр						
10	<i>Уравнения Максвелла.</i>	ОПК-1 ОПК-3	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>	ОПК-1 ОПК-3				Согласно табл. 7.2
12	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>	ОПК	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>	ОПК-1 ОПК-3				Согласно табл. 7.2
14	<i>Квантово- механическое описание атомов.</i>	ОПК-1 ОПК-3				Согласно табл. 7.2
15	<i>Оптические квантовые генераторы.</i>	ОПК-1 ОПК-3				Согласно табл. 7.2
16	<i>Планетарная модель атома.</i>	ОПК-1 ОПК-3	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>	ОПК-1 ОПК-3				Согласно табл. 7.2
18	<i>Элементарные частицы.</i>	ОПК-1 ОПК-3				Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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

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

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

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

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

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

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

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

где m – масса стержня.

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

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

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

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

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

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

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

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

Подставив значения F_2 и F_1 , получим

$$T=100-(100-40)/3=80 \text{ (Н)}.$$

Ответ: $T=80$ Н.

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

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

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

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

– открытой (необходимо вписать правильный ответ),

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

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

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

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

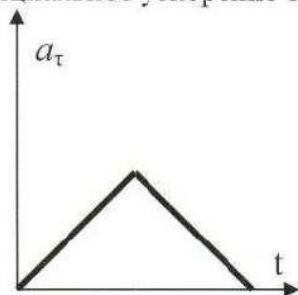
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

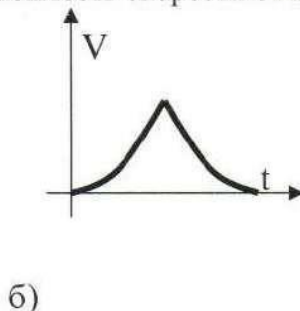
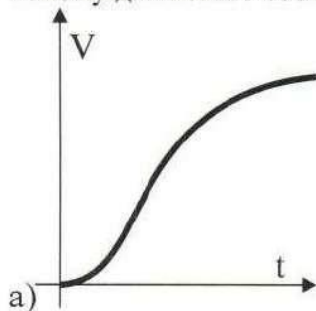
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5$ см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=4$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода,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

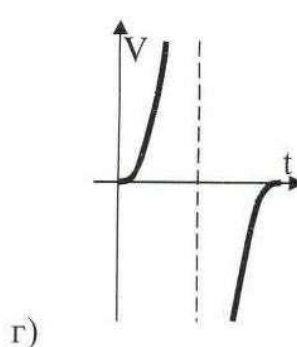
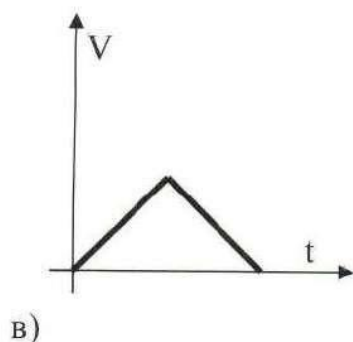
Задание на установление соответствия:

Тангенциальное ускорение точки a_t меняется согласно графику



Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...





Компетентностно-ориентированная задача:

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

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

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

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

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

1 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 Кинематика и динамика криволинейного движения материальной точки.	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №1 Изучение законов движения на установке Атвуда	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2 Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №2 Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №3 Работа, энергия, мощность. Законы сохранения	1	Количество правильных	2	Количество правильных

		ответов от 50% до 70%		ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №3 Определение основных параметров вращательного движения на примере вращения махового колеса	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №4 Кинематика и динамика гармонических колебаний. Маятники: пружинный, математический, физический	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №4 Исследование законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5 Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №5 Определение моментов инерции методом маятника Максвелла	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №6 Физическая кинетика. Явления переноса	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №6 Определение моментов инерции физических маятников различной формы	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №7 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №7 Изучение колебаний пружинного маятника	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8 Распределение Максвелла. Распределение Больцмана	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №8 Определение отношения молярных теплоемкостей	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%

Практическое занятие №9 Термодинамика изопроцессов и циклов	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №9 Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 1 семестр</i>	24		100	

2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №1 Волновая теория света. Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме. Интерференция волн. Стоячие волны.	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №1 Определение увеличения. Определение сферической аберрации линз	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2 Дифракция волн. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация волн	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №2 Определение показателя преломления, концентрации и дисперсии растворов с помощью рефрактометра	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № Электрооптические и магнитооптические явления. Поглощение и дисперсия волн	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №3 Изучение закона Малюса	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №1	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №4 Тепловое излучение. Законы теплового излучения	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №4 Определение концентрации растворов сахара с помощью сахариметра	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5 Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей.	1	Количество правильных ответов от 50% до	2	Количество правильных ответов от 71% до

		70%		100%
Лабораторная работа №5 Исследование явления внешнего фотоэффекта	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №2	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №6 Квантовая природа света. Фотоэффект, эффект Комптона	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №6 Изучение закономерностей прохождения радиоактивного излучения через вещество	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №6 Элементы квантовой механики	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №7 Изучение внутреннего фотоэффекта	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №8 Атом Бора. Спектры. Радиоактивность	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №8 Изучение свойств лазерного пучка света	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС №3	2	Количество правильных ответов от 50% до 70%	4	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Практическое занятие №9 Термодинамика изопроцессов и циклов	1	Количество правильных ответов от 50% до 70%	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №9 Определение механических напряжений в прозрачных телах методом фотоупругости	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	<i>24</i>		<i>48</i>	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
<i>Итого за 2 семестр</i>	<i>24</i>		<i>100</i>	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме - 2 балла,
- задание в открытой форме - 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности - 2 балла,
- задание на установление соответствия - 2 балла,

- решение задачи - 6 баллов.

Максимальное 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 [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Никеров. - 2-е изд. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 452 с. : ил. - ISBN 978-5-394-02349-1 // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
2. Трофимова, Таисия Ивановна. Курс физики [Текст] : учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 560 с. - (Высшее образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-2023-8 : 940.73 р.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. - СПб. : СпецЛит, 2002. - 327 с. - ISBN 5-299-00219-X : 77.00 р.
4. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст] : учебник в 3 т. / И. В. Савельев. - Изд. 11-е, стер. - СПб. : Лань, 2011. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Т. 1. : Механика. Молекулярная физика. - 432 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-06 30-2 : 556.90 р.
5. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст] : учебник : в 3 т. / И. В. Савельев. - Изд. 11-е, стер. - СПб. : Лань, 2011. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 496 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-06 31-9 : 640.10 р.
6. Савельев И. В. Курс общей физики [Текст] : учебник : в 3 т. / И. В. Савельев. - Изд. 10-е, стер. - СПб. : Лань, 2011. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 320 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-06 32-6 : 415.60 р.
7. Ташлыкова-Бушкевич, И. И. Физика: Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебник : в 2-х ч. / И. И. Ташлыкова-Бушкевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - Ч. 1. Механика. - 304 с. - ISBN 978-985-06-2324-9 // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>
8. Чертов, А. Г. Задачник по физике [Текст] : учебное пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 7-е изд., перераб. и доп. - М. : Физико-математической литературы, 2003. - 640 с. - ISBN 5-94052-032-4 : 181.50 р.
9. Трофимова, Т. И. Курс физики [Текст] : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 7-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2002. - 542 с. : ил. - ISBN 5-06-003634-0 : 139.00 р.

8.3 Перечень методических указаний

1. Изучение законов движения на установке Атвуда [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе № 8 по разделу «Механика и молекулярная физика» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А. Н. Лазарев, А.Г. Беседин, А.М. Стороженко. – Курск : ЮЗГУ, 2012. - 7 с.: ил. 1, табл. 1. Библиогр.: 3 назв.
2. Изучение закономерностей упругого и неупругого соударения шаров [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе №3 по разделу

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
механико-технологического
(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов
(подпись, инициалы, фамилия)

« 03 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

«Электроснабжение»

(наименование направленности (профиля) / специализации)

форма обучения заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС-3++ – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника на основании учебного плана ОПОП ВО 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение», одобренного Учёным советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019 г.).

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) «Электроснабжение», на заседании кафедры НТОиПФ протокол № 1 от «31» августа 2019 г.
(наименование, протокол №, дата)

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

Разработчик программы _____ к.ф.-м.н., доцент Петрова Л.П.
(подпись)

Согласовано: на заседании кафедры электроснабжения протокол № ____ от «__» 2019 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.т.н., доцент Горлов А.Н.
(подпись)

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

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «25» 02 2020 г.), на заседании кафедры НТОиПФ № 9 от 10.07.2020 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.ф.-м.н., доцент Кузько А.Е.
(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры НТОиПФ № 1 от 31.08.2021 г.
(наименование, протокол №, дата)

Зав. кафедрой _____ к.ф.-м.н., доцент Кузько А.Е.
(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) «Электроснабжение», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «28» 02 2022 г.), на заседании кафедры НТОиПФ № 1 от 31.08.2022 г.
(наименование, протокол №, дата)

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

(наименование, протокол №, дата)

(подпись)

(подпись)

(наименование, протокол № data)

(подпись)

(подпись)

(наименование, протокол №, дата)

(подпись)

(подпись)

(наименование, протокол №, дата)

(подпись)

(подпись)

(наименование, протокол №, дата)

(подпись)

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

1.1 Цель дисциплины

Формирование способности решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата;

ознакомление студентов с современной физической картиной мира, приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов;

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

1.2 Задачи дисциплины

Обучить студентов:

- классифицировать выбранные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности;
- решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа;
- решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа.

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

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-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: - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - ставить проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования, постановки и обработки физического эксперимента
		УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - определять связи между поставленными задачами - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования, постановки и обработки физического эксперимента
		УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - анализировать план-график реализации проекта в целом - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования, постановки и обработки физического эксперимента - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реали-	УК-3.1 Определяет свою роль в ко-	Знать: - различные технологии выполнения лабораторных работ, суть физического экс-

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		
	зовывать свою роль в команде	манде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	перимента и методы исследования в физике, методику проведения лабораторных работ Уметь: - определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели - вести конструктивный диалог с остальными членами команды; - работать в команде Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования, постановки и обработки физического эксперимента
		УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	Знать: - различные технологии выполнения лабораторных работ, суть физического эксперимента и методы исследования в физике, методику проведения лабораторных работ Уметь: - Осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды - оценивать идеи других членов команды - работать в команде Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования, постановки и обработки физического эксперимента
		УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат	Знать: - установленные нормы и правила работы при различной форме проведения занятий Уметь: - соблюдать установленные нормы и правила командной работы - нести личную ответственность за общий результат - работать в команде Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования, постановки и обработки физического эксперимента

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-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: - фундаментальные понятия, законы и теории механики, термодинамики, электричества и магнетизма, численные порядки величин - основные физические величины и физические константы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты механики, термодинамики, электричества и магнетизма и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - применение законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма в важнейших практических приложениях; Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи классической и современной механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента; - использованием основных законов ме-

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		
			ханики, термодинамики, электричества и магнетизма в важнейших практических приложениях.
		ОПК-2.3 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории оптики, квантовой механики и атомной физики, численные порядки величин - основные физические величины и физические константы оптики, квантовой механики и атомной физики; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты оптики, квантовой механики и атомной физики и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - применение законов оптики, квантовой механики и атомной физики в важнейших практических приложениях; Уметь: - истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - использованием основных общеприродных законов оптики, квантовой механики и атомной физики в важнейших практических приложениях
		ОПК-2.4 Применяет методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, освоенные при изучении разделов математики и физики, при решении профессиональных за-	Знать: - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; Уметь: - оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов естествознания и решать задачи; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - использовать методы адекватного физи-

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		
		дач	ческого и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть (или Иметь опыт деятельности): - применением основных методов физико-математического анализа для решения 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 ОПОП ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электроснабжение». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

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

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 10 зачётных единиц (з.е.), 360 академических часов.

Таблица 3 - Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	360
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	30,24
в том числе:	
лекции	10
лабораторные занятия	10
практические занятия	10
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	311,76
Контроль (подготовка к экзамену)	18
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,24
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,24

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	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. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.	Системы отсчета и описание движений. Элементы кинематики материальной точки: перемещение, скорость и ускорение. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки (второй закон Ньютона). Третий закон Ньютона. Силы трения. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Динамика вращательного движения. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела Энергия системы, совершающей колебательное движение. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы. Применение законов сохранения к упругому и неупругому взаимодействиям.
3	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.
4	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. Неинвариантность электромагнитных явлений относительно преобразований Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Парадоксы релятивистской кинематики: сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.
5	Молекулярно-	Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения МКТ. Те-

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	кинетическая теория. Элементы статистической физики	плотность и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.
6	Термодинамика. Элементы физической кинетики.	Термодинамическое равновесие и температура. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатистические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые необратимые и круговые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.
7	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	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	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.
9	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	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	Уравнения Максвелла.	Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Физический смысл этих уравнений.
11	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация	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. 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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
	волн. Поглощение и дисперсия волн.	ние света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Электрооптические и магнитооптические эффекты. Феноменология поглощения и дисперсии света.
12	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света.
13	Квантовая механика.	Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.
14	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.
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 его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	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.	4	11	1	МУ-1 У 1, 2, 5, 6, 7, 8, 11	С	УК-2, УК-3, ОПК-2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.	4	44	2	МУ-1, 2 У 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	С	УК-2, УК-3, ОПК-2
3	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и веществе. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	1	68	3	МУ-2 У 2, 3, 4, 12, 13	С	УК-2, УК-3, ОПК-2
4	Квантовые свойства электромагнитного излучения. Квантовая механика. Квантовомеханическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Планетарная модель атома. Основы физики атомного ядра. Элементарные частицы.	1	76, 86	4, 5	МУ-2 У 3, 4, 12, 13	С	УК-2, УК-3, ОПК-2

С – собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Определение моментов инерции физических маятников различной формы (№ 11)	2
2	Определение точки Кюри ферромагнетикам (№ 44)	2
3	Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа (№ 62)	2
4	Внешний фотоэффект (№ 74)	2
5	Изучение свойств лазерного пучка света (№ 86)	2
Итого:		10

4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	Кинематика и динамика криволинейного движения материальной точки. Кинематика и динамика вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона: 1.10, 1.16, 1.22 - 1.28, 1.30 - 1.32, 1.35 - 1.40, 1.44 - 1.50, 1.52, 2.4, 2.5, 2.12 - 2.18, 2.20, 2.25, 2.27 - 2.34, 3.3 - 3.5, 3.6, 3.7, 3.9 - 3.12, 3.14, 3.15, 3.32, 3.33. *	2
	Работа, энергия, мощность. Законы сохранения: 2.36 - 2.42, 2.46, 2.62 - 2.69, 2.72, 2.73, 2.75 - 2.81, 2.116, 2.118, 2.122, 3.16, 3.21 - 3.24, 3.26, 3.28, 3.30, 3.31, 3.40 - 3.44. *	
	Кинематика и динамика гармонических колебаний. Маятники: пружинный, математический, физический. Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны: 12.2, 12.20, 12.23, 12.38 -	

№	Наименование практического занятия	Объем, час
	12.42, 12.43, 12.45, 12.52, 12.56, 12.57. *	
	Физическая кинетика. Явления переноса: 5.134, 5.137, 5.145, 5.150, 5.15, 5.154, 5.155, 5.157. *	
	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана: 5.1, 5.5, 5.6, 5.8, 5.20, 5.27, 5.32, 5.45, 5.55, 5.58, 5.59, 5.60, 5.116, 5.118. * Термодинамика изопроцессов и циклов: 5.66, 5.68, 5.175, 5.178, 5.186. *	
2	Электрическое поле в вакууме и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Расчет напряженности и потенциалов электростатических полей. Теорема Гаусса. Проводники в электрическом поле. Конденсаторы и их емкость. Энергия электрического поля: 9.9, 9.11, 9.14, 9.19, 9.21, 9.24, 9.26, 9.30, 9.34, 9.38, 9.53, 9.66, 9.76, 9.84, 9.87, 9.90, 9.98, 9.102, 9.108. *	2
	Постоянный электрический ток. Законы постоянного тока. Расчет электрических цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа 10.10, 10.12, 10.14, 10.15, 10.42, 10.46, 10.77, 10.87, 10.88. *	
	Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Магнитное взаимодействие. Сила Ампера и Лоренца Принципы суперпозиции магнитных полей. Закон Био–Савара–Лапласа. Закон полного тока (теорема о циркуляции). Закон Ампера. Магнитные свойства магнетиков. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле Энергия магнитного поля 11.3, 11.5, 11.22, 11.26, 11.46, 11.51, 11.53, 11.40, 11.93, 11.102, 11.106. *	
<i>* Номера задач по: Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. Изд. доп. и перераб. - СПб.: СпецЛит, 2002. 327 с.</i>		
3	Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны Уравнение и характеристики волн. Электромагнитные волны в вакууме: 14.2, 14.3, 14.4, 14.8-14.14. * Волновая теория света. Интерференция волн. Стоячие волны. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Поляризация света: 30.10, 30.26, 31.5, 31.12, 31.15, 32.4, 32.6, 32.12.	2
4	Тепловое излучение. Законы теплового излучения: 34.2, 34.10, 34.20, 34.21. Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей. 45.7, 45.25, 46.16.	2
	Элементы квантовой механики. Квантовая природа света. Фотоэффект, эффект Комптона: 35.5, 35.6, 36.10, 37.6	
5	Атом Бора. Спектры. Радиоактивность: 47.20, 47.30, 47.36, 47.39	2
	Атомное ядро. Ядерные реакции. Элементарные частицы: 41.12, 41.20, 43.11, 44.22.	
<i>Номера задач по: Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: Учеб. пособие для вузов. -7-е изд., перераб. и доп. -М.: Издательство Физико-математической литературы, 2003. -640 с.</i>		
Итого:		10

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Введение. Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохра-	В течение	24

№ разде- ла (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок вы- полнения	Время, затрачи- ваемое на выпол- нение СРС, час
	нения в механике.	нии семе- стра	
2	Механические колебания и волны. Гармонические колеба- ния. Волны.		22
3	Элементы механики сплошных сред. Релятивистская меха- ника.		22
4	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистиче- ской физики		22
5	Термодинамика. Элементы физической кинетики.		22
6	Электростатика. Проводники в электрическом поле. Ди- электрики в электрическом поле.		24,88
7	Постоянный электрический ток.		22
8	Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромаг- нитная индукция. Уравнения Максвелла.		30
9	Электромагнитные колебания и волны в вакууме и вещест- ве. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн.	В тече- нии семе- стра	16
10	Квантовые свойства электромагнитного излучения.		14
11	Квантовая механика.		18,88
12	Квантово-механическое описание атомов.		16
13	Оптические квантовые генераторы.		14
14	Планетарная модель атома.		14
15	Основы физики атомного ядра.		14
16	Элементарные частицы.		16
Итого			311,76

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

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

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

библиотекой университета:

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

кафедрой:

- путём обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путём предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путём разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студен-

тов;

- вопросов к экзамену;
- методических указаний к выполнению самостоятельных работ и т.д.

типографией университета:

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

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования 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
1	Практическое занятие «Кинематика и динамика криволинейного и вращательного движения материальной точки. Законы Ньютона. Работа, энергия, мощность. Законы сохранения. Кинематика и динамика гармонических колебаний. Маятники. Сложение гармонических колебаний. Затухающие и вынужденные колебания. Волны. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Термодинамика изопроцессов и циклов»	Работа в группах	2
2	Практическое занятие «Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Гипотеза и формула де Бройля. Волновая функция. Соотношения неопределенностей. Элементы квантовой механики. Квантовая природа света. Фотоэффект. Эффект Комптона»	Решение ситуационных задач	2
3	Практическое занятие «Атом Бора. Спектры. Радиоактивность. Атомное ядро. Ядерные реакции. Элементарные частицы»	Работа в группах	2
Итого:			6

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 обучающе-

гося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует патриотическому, профессионально-трудовому, 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 отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры патриотизма, 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, представителями работодателей (работа в группах, решение ситуационных задач, разбор конкретных ситуаций, учебные дискуссии, 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 наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
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		
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Физика, Конфликтология	Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	
ОПК-2 Способен применять соответствующий фи-	Физика, Высшая математика	Высшая математика, Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	

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

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
УК-2 / начальный	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта.	Знать: фундаментальные понятия классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания; Уметь: - ставить проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования физического эксперимента.	Знать: фундаментальные понятия и законы классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания; Уметь: - ставить проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, - использовать методы адекватного физического и математического моделирования к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и постановки физического эксперимента.	Знать: фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания; Уметь: - ставить проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования, постановки и обработки физического эксперимента.

	УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	Знать: - фундаментальные понятия классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - определять связи между поставленными задачами Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования физического эксперимента	Знать: - фундаментальные понятия и законы классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - определять связи между поставленными задачами - использовать методы адекватного физического и математического моделирования к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и постановки физического эксперимента	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - определять связи между поставленными задачами - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования, постановки и обработки физического эксперимента
	УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	Знать: - фундаментальные понятия классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - анализировать план-график реализации проекта в целом Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования физического эксперимента	Знать: - фундаментальные понятия и законы классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - анализировать план-график реализации проекта в целом - использовать методы адекватного физического и математического моделирования к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и постановки физического эксперимента	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, характерные для различных разделов естествознания Уметь: - анализировать план-график реализации проекта в целом - использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования, постановки и обработки физического эксперимента - правильной эксплуатации основных приборов и обслуживания современной физической лаборатории.

УК-3 / началь- ный	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудни- чества для достижения поставлен- ной цели	Знать: - различные техно- логии выполнения лабораторных ра- бот; Уметь: - определять свою роль в команде, ис- ходя из стратегии сотрудничества для достижения постав- ленной цели; Владеть (или Иметь опыт дея- тельности): - навыками совме- стного планирова- ния физического эксперимента	Знать: - различные технологии выполнения лаборатор- ных работ, суть физиче- ского эксперимента и методы исследования в физике; Уметь: - определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудниче- ства для достижения поставленной цели; - вести конструктивный диалог с остальными членами команды; - работать в команде Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования и поста- новки физического экс- перимента	Знать: - различные технологии вы- полнения лабораторных ра- бот, суть физического экс- перимента и методы иссле- дования в физике, методику проведения лабораторных работ; Уметь: - определять свою роль в команде, исходя из страте- гии сотрудничества для дос- тижения поставленной цели; - вести конструктивный диалог с остальными члена- ми команды; - работать в команде Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования, постановки и обработки физического экс- перимента
	УК-3.4 Осуществ- ляет обмен информа- цией, зна- ниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов ко- манды для достижения поставлен- ной цели	Знать: - различные техно- логии выполнения лабораторных ра- бот, Уметь: - Осуществлять об- мен информацией, знаниями и опытом с членами команды Владеть (или Иметь опыт дея- тельности): - навыками совме- стного планирова- ния физического эксперимента	Знать: - различные технологии выполнения лаборатор- ных работ, суть физиче- ского эксперимента и методы исследования в физике, Уметь: - Осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами ко- манды - оценивать идеи других членов команды Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования и поста- новки физического экс- перимента	Знать: - различные технологии вы- полнения лабораторных ра- бот, суть физического экс- перимента и методы иссле- дования в физике, методику проведения лабораторных работ Уметь: - Осуществлять обмен ин- формацией, знаниями и опытом с членами команды - оценивать идеи других членов команды - работать в команде Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования, постановки и обработки физического экс- перимента
	УК-3.5 Соблюдает установ- ленные нормы и правила командной работы, не-	Знать: - установленные нормы и правила работы при различ- ной форме проведе- ния занятий Уметь: - соблюдать уста-	Знать: - установленные нормы и правила работы при различной форме про- ведения занятий Уметь: - соблюдать установ- ленные нормы и прави-	Знать: - установленные нормы и правила работы при различ- ной форме проведения заня- тий Уметь: - соблюдать установленные нормы и правила командной

	сет личную ответственность за общий результат	новленные нормы и правила командной работы Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования физического эксперимента	ла командной работы - нести личную ответственность за общий результат Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования и постановки физического эксперимента	работы - нести личную ответственность за общий результат - работать в команде Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками совместного планирования, постановки и обработки физического эксперимента
ОПК-2 / началь- ный	ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма при решении профессиональных задач.	Знать: - фундаментальные понятия механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - численные порядки величин, характерные для механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - основные физические величины и физические константы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать простые задачи классической и современной механики, термодинамики, электриче-	Знать: - фундаментальные понятия, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - численные порядки величин, характерные для механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - основные физические величины и физические константы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты механики, термодинамики, электричества и магнетизма и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи среднего уровня сложности	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - численные порядки величин, характерные для механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - основные физические величины и физические константы механики, термодинамики, электричества и магнетизма; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты механики, термодинамики, электричества и магнетизма и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - применение законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма в важнейших практических приложениях; Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи повышенного уровня сложности

	ства и магнетизма; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	классической и современной механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента.	классической и современной механики, термодинамики, электричества и магнетизма; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента; - использованием основных законов и принципов механики, термодинамики, электричества и магнетизма в важнейших практических приложениях.
ОПК-2.3 Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	Знать: - фундаментальные понятия оптики, квантовой механики и атомной физики; - численные порядки величин, характерные для оптики, квантовой механики и атомной физики; - основные физические величины и физические константы оптики, квантовой механики и атомной физики; их определение, смысл, способы и единицы их измерения;	Знать: - фундаментальные понятия, законы оптики, квантовой механики и атомной физики; - численные порядки величин, характерные для оптики, квантовой механики и атомной физики; - основные физические величины и физические константы оптики, квантовой механики и атомной физики; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты оптики,	Знать: - фундаментальные понятия, законы и теории оптики, квантовой механики и атомной физики; - численные порядки величин, характерные для оптики, квантовой механики и атомной физики; - основные физические величины и физические константы оптики, квантовой механики и атомной физики; их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты оптики, квантовой механики и атомной физики и их роль в развитии

		Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать простые задачи оптики, квантовой механики и атомной физики; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	квантовой механики и атомной физики и их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи среднего уровня сложности оптики, квантовой механики и атомной физики; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента.	науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов; - применение законов оптики, квантовой механики и атомной физики в важнейших практических приложениях; Уметь: - объяснять и классифицировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; - записывать уравнения для физических величин в системе СИ; - решать задачи повышенного уровня сложности оптики, квантовой механики и атомной физики; - работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - истолковывать смысл физических величин и понятий; Владеть (или Иметь опыт деятельности): - навыками планирования и обработки физического эксперимента; - правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории; - интерпретирования результатов эксперимента; - использованием основных законов и принципов оптики, квантовой механики и атомной физики в важнейших практических приложениях.
--	--	--	--	---

	ОПК-2.4 Применяет методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, основные при изучении разделов математики и физики, при решении профессиональных задач.	Знать: - методы теоретического и экспериментального исследования; Уметь: - использовать методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач, Владеть (или Иметь опыт деятельности): - применением основных методов теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач.	Знать: - методы анализа, теоретического и экспериментального исследования; Уметь: - использовать методы теоретического и экспериментального исследования, а также применять методы физико-математического анализа для решения профессиональных задач, Владеть (или Иметь опыт деятельности): - применением основных методов теоретического и экспериментального исследования, а также методами физико-математического анализа для решения профессиональных задач.	Знать: - методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; Уметь: - использовать методы теоретического и экспериментального исследования, методы физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа для решения профессиональных задач, Владеть (или Иметь опыт деятельности): - применением основных методов теоретического и экспериментального исследования, методами физического и математического моделирования, а также методами физико-математического анализа для решения профессиональных задач.
--	--	--	---	---

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

Таблица 7.2 – Портфель компетенций оценочных средств для текущего контроля успеваемости						
№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	<i>Введение. Кинематика. Динамика. Энергия. Законы сохранения в механике.</i>	УК-2, УК-3, ОПК-2	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №11	1-3	Согласно табл.7.2
2	<i>Механические колебания и волны. Гармонические колебания. Волны.</i>			СРС-1	БТЗ №1 1-30	
3	<i>Элементы механики сплошных сред. Релятивистская механика.</i>			СРС-2		
4	<i>Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.</i>			СРС-3	БТЗ №2 1-30	
5	<i>Термодинамика. Элементы</i>			СРС-4		

	<i>физической кинетики.</i>			СРС-5		
6	<i>Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</i>	УК-2, УК-3, ОПК-2	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №44	1-6	Согласно табл.7.2
7	<i>Постоянный электрический ток.</i>			СРС-6	БТЗ №3	
8	<i>Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.</i>			СРС-7	1-20	
				СРС-8	БТЗ №4	
					1-20	
9	<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	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №62	1-5	Согласно табл.7.2
				СРС-9	БТЗ № 5	
					1-30	
10	<i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i>			Контрольные вопросы к лаб. №74	1-5	
11	<i>Квантовая механика.</i>			СРС-10	БТЗ	
12	<i>Квантово-механическое описание атомов.</i>			СРС-11	№6	
				СРС-12	1-20	
13	<i>Оптические квантовые генераторы.</i>	УК-2, УК-3, ОПК-2	Лекции, практические занятия, лабораторные работы, СРС	Контрольные вопросы к лаб. №86	1-6	Согласно табл.7.2
14	<i>Планетарная модель атома.</i>					
15	<i>Основы физики атомного ядра.</i>			СРС-13	БТЗ	
				СРС-14	№ 7	
				СРС-15	1-30	
16	<i>Элементарные частицы.</i>			СРС-16		

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

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

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

- 1) дисперсией света; 2) дифракцией света; 3) поляризацией света; 4) интерференцией света.

Пример типового контрольного задания для практического занятия:

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

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

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

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

где m – масса стержня.

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

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

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

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

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

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

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

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

Подставив значения F_2 и F_1 , получим

$$T = 100 - (100 - 40)/3 = 80 \text{ (Н)}.$$

Ответ: $T = 80 \text{ Н}$.

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

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

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде 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),
- на установление соответствия.

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 ...

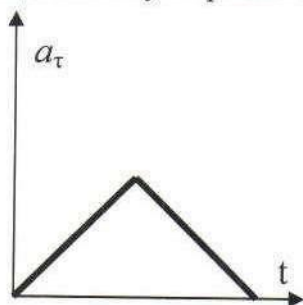
- 1) увеличению силы тока насыщения;
- 2) увеличению работы выхода электрона;
- 3) уменьшению работы выхода электрона;
- 4) увеличению значения задерживающего напряжения.

Задание в открытой форме:

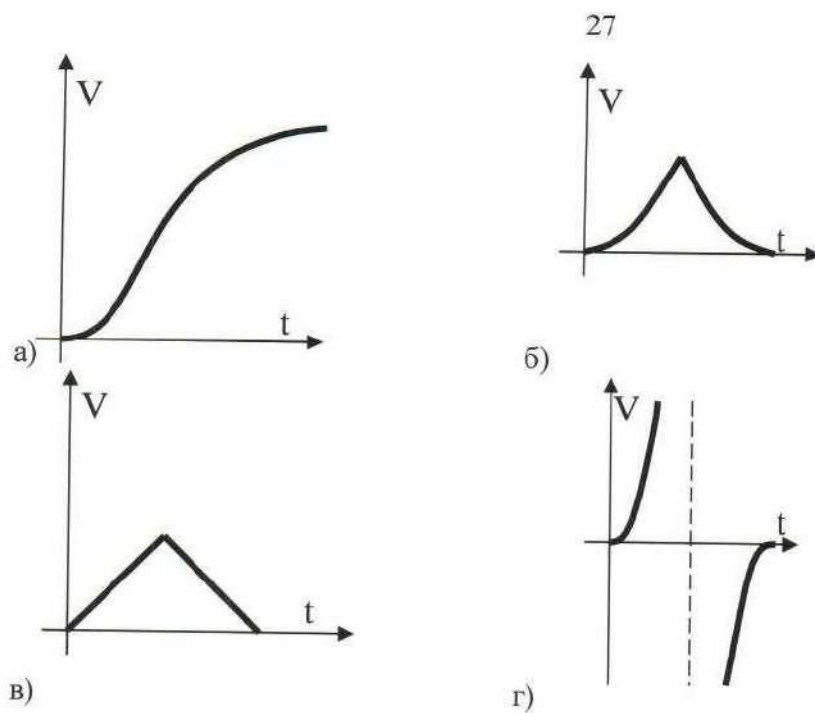
Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5$ см один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи. Найти величину тока в проводах, если напряженность H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=4$ см от одного и $r_2=3$ см от другого провода,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

Задание на установление соответствия:

Тангенциальное ускорение точки a_t меняется согласно графику



Такому движению соответствует зависимость скорости от времени...



Компетентностно-ориентированная задача:

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

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

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

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

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС
1 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическое занятие №1	0	Не выполнил	3	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №11 Определение моментов инерции физических маятников различной формы	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №1	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №2	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»

СРС №3	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №4	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №5	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №2	0	Не выполнил	3	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №44 Определение точки Кюри ферромагнетика	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №6	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №7	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №8	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	50		50	
<i>Итого за 1 семестр</i>	50		100	

2 семестр

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Практическое занятие №3	0	Не выполнил	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №62 Определение увеличения объектива микроскопа и измерение размеров объектов с помощью микроскопа	0	Не выполнил	2	Выполнил и «защитил»
СРС №9	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №4	0	Не выполнил	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №74 Внешний фотоэффект	0	Не выполнил	2	Выполнил и «защитил»
СРС №10	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №11	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №12	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие №5	0	Не выполнил	2	Количество правильных ответов от 71% до 100%
Лабораторная работа №86 Изучение свойств лазерного пучка света	0	Не выполнил	2	Выполнил и «защитил»
СРС №13	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №14	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №15	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
СРС №16	0	Не выполнил	3	Выполнил и «защитил»
<i>Итого</i>	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	50		50	
<i>Итого за 2 семестр</i>	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий разделённых по уровню сложности на пять уровней (весов).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 1-5 баллов в зависимости от уровня сложности

- задание в открытой форме – 1-5 баллов в зависимости от уровня сложности
 - задание на установление соответствия – 2 балла
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование – 50 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Савельев И. В. Курс физики: учебное пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев – СПб.: Лань, 2007. – 352 с. – Текст: непосредственный.
2. Савельев И. В. Курс физики. Учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – СПб.: Лань, 2007. – 480 с. – Текст: непосредственный.
3. Савельев И. В. Курс физики. Учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2007. – 320 с. – Текст: непосредственный.
4. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - Москва : Академия, 2015. - 560 с. – Текст: непосредственный.
5. Никеров В. А. Физика: современный курс: учебник / В. А. Никеров. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 452 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=453287 (дата обращения: 29.08.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
6. Ташлыкова-Бушкевич И. И. Физика. Учебник. В 2 частях. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм / И. И. Ташлыкова-Бушкевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 304 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=235732 (дата обращения: 29.08.2019). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

7. Полунин, В. М. Физика. Физические основы механики [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г.Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: КурскГТУ, 2002. - 180 с. – Текст: электронный.
8. Полунин В. М. Молекулярная физика и термодинамика [Текст] : конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. - Курск: КГТУ, 2002. -166 с.
9. Полунин В. М. Физика. Электростатика. Постоянный электрический ток [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: КурскГТУ, 2004. - 196 с.
10. Полунин В. М. Физика. Электростатика. Постоянный электрический ток [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: КурскГТУ, 2004. - 196 с. – Текст: электронный.
11. Полунин, В. М. Физика. Электромагнитные явления [Текст]: конспект лекций / В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Курск. гос. техн. ун-т. – Курск: КурскГТУ, 2005. - 199 с.
12. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики для студентов технических вузов [Текст] / В. С. Волькенштейн. - Изд., доп. и перераб. - СПб.: СпецЛит, 2002. - 327 с.
13. Чертов А. Г. Задачник по физике [Текст]: учеб. пособие / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 7-е изд., перераб. и доп. – М: Издательство Физико-математической литературы, 2003. - 640 с.
14. Карпова, Г. В. Основы геометрической оптики: учебно-практическое пособие / Г. В. Карпова, В. М. Полунин, Г. Т. Сычёв; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск: ЮЗГУ, 2012. - 57 с. – Текст: электронный.

8.3 Перечень методических указаний

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

8.4 Другие учебно-методические материалы

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

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

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

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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

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

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

Для проведения лабораторных занятий используется оборудование лабораторий кафедры НТОиПФ: установка для определения точки Кюри, лабораторная установка для ознакомления с явлением дифракции Фраунгофера (позволяет определить с помощью дифракционной решетки длины световых волн и частоты сплошного спектра света (штатив с дифракционной решеткой и осветителем)), лабораторная установка для снятия вольтамперных характеристик фотоэлемента с блоком питания, микроамперметр и вольтметром, диск, обруч, цилиндр, штангенциркуль, секундомер, весы, лабораторный оптический комплекс ЛОК-1М с лазером, оптической скамьей, фоторегистратором и набором оптических элементов.

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

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

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

проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесённых в рабочую программу дисциплины

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