



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МИРЭА – Российский технологический университет»

**Общий факультет (Фрязино)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.  
Фрязино

\_\_\_\_\_ Макарова Л.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**Физика**

Читающее подразделение	<b>кафедра общенаучных дисциплин</b>
Направление	<b>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</b>
Направленность	<b>Проектирование и технология электронных приборов и устройств</b>
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>15 з.е.</b>

**Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам**

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
1	5	180	16	16	32	71	2,6	42,4	Экзамен, Зачет
2	5	180	16	16	32	71	2,6	42,4	Экзамен, Зачет
3	5	180	16	16	32	71	2,6	42,4	Экзамен, Зачет

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент, *Белихов Александр Борисович* \_\_\_\_\_

канд. физ.-мат. наук, доцент, *Сизов Владимир Евгеньевич* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность: «Проектирование и технология электронных приборов и устройств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от 30.08.2021 № 1

Зав. кафедрой *Щучкин Григорий Григорьевич* \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**кафедра общенаучных дисциплин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
Подпись \_\_\_\_\_ Расшифровка подписи \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Физика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций, предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника с учетом специфики направленности подготовки – «Проектирование и технология электронных приборов и устройств».

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность:	Проектирование и технология электронных приборов и устройств
Блок:	Дисциплины (модули)
Часть:	Обязательная часть
Общая трудоемкость:	15 з.е. (540 акад. час.).

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями:

**УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

**ОПК-1** - Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

**ОПК-2** - Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

**ОПК-3** - Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

**ОПК-3** : Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

**ОПК-3.3** : Решает задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации

**Знать:**

- методы построения графиков экспериментальных зависимостей методом наименьших квадратов

**Уметь:**

- находить аналитический вид полученных в эксперименте зависимостей

**ОПК-2** : Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

**ОПК-2.1** : Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

**Знать:**

- методики и методы нахождения информации и критического анализа для решения

поставленной задачи по физики

**Уметь:**

- пользоваться методиками и методами нахождения информации и критического анализа для решения поставленной задачи по физики

**Владеть:**

- навыками использования методик нахождения информации и критического анализа для решения поставленной задачи по физики

**ОПК-2.2 : Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**

**Знать:**

- методы нахождения возможных вариантов решения задачи по физике, оценивая их достоинства и недостатки

**Уметь:**

- анализировать возможные варианты решения задачи по физике, оценивая их достоинства и недостатки

**Владеть:**

- навыками рассмотрения возможных вариантов решения задач по физике, оценивая их достоинства и недостатки

**ОПК-2.3 : Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение**

**Знать:**

- методы и методики формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижения

**Уметь:**

- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижения

**Владеть:**

- навыками применения методов и методик формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижения

**ОПК-2.4 : Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач**

**Знать:**

- основные законы физики и методы их применения для решения выделенных задач по физике

**Уметь:**

- применять физические законы и методы их применения для решения выделенных задач по физике теоретического и практического характера

**Владеть:**

- методами верификации решения физических задач

**ОПК-2.5 : Осваивает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации**

**Знать:**

- метрологические требования при работе с физической аппаратурой

**Уметь:**

- выбирать способы и средства измерений

**Владеть:**

- методиками измерения значений физических величин

**ОПК-2.6 : Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования**

**Знать:**

- методы выбора способов и средства измерений при проведении экспериментальных исследований

**Уметь:**

- проводить экспериментальные исследования в области физики

**Владеть:**

- навыками измерения физических параметров при экспериментальном исследовании

**ОПК-2.7 : Использует способы обработки и представления полученных данных и способы оценки погрешности результатов измерений**

**Знать:**

- правила обработки результатов измерений, нахождения погрешностей косвенного эксперимента

**Уметь:**

- оценивать точность полученных экспериментальных результатов

**Владеть:**

- методами обработки экспериментальных данных, включая компьютерные программы

**ОПК-1 : Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности**

**ОПК-1.1 : Осваивает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы**

**Знать:**

- основные физические законы и физические методы исследования природных явлений

**Уметь:**

- самостоятельно решать задачи по физике и проводить простейшие физические эксперименты при помощи вычислительной техники

**Владеть:**

- навыками проведения и анализа результатов физических экспериментов в лабораторном практикуме

**ОПК-1.2 : Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера**

**Знать:**

- физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

**Уметь:**

- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области физики

**Владеть:**

- навыком применения физических законов и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области физики

**ОПК-1.3 : Использует навыки применения знаний физики и математики при решении практических задач**

**Знать:**

- методики и методы физики и математики при решении практических задач по физике

**Уметь:**

- применять методики и методы физики и математики при решении практических задач по физике

**Владеть:**

- навыками применения методик и методов физики и математики при решении практических задач по физике

**УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**УК-1.1 : Осваивает методики поиска, сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, метод системного анализа.**

**Знать:**

- принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач по курсу общей физики

**Уметь:**

- анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности по курсу общей физики

**Владеть:**

- навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений профессиональных задач по курсу общей физики

**УК-1.2 : Применяет методики поиска, сбора и обработки информации, осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применяет системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

- основные физические законы и разнородные природные явления

**Уметь:**

- самостоятельно соотносить разнородные природные явления с основными физическими законами

**Владеть:**

- способами и методами систематизации разнородных природных явлений в соответствии и в рамках законов общей физики

**УК-1.3 : Использует методики поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методику системного подхода для решения поставленных задач**

**Знать:**

- актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности

**Уметь:**

- выявлять системные связи между изучаемыми физическими явлениями и процессами

**В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН**

**Знать:**

- метрологические требования при работе с физической аппаратурой
- физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
- основные физические законы и физические методы исследования природных явлений
- методы нахождения возможных вариантов решения задачи по физике, оценивая их достоинства и недостатки
- методы и методики формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижения
- методики и методы нахождения информации и критического анализа для решения поставленной задачи по физике
- основные законы физики и методы их применения для решения выделенных задач по физике
- методики и методы физики и математики при решении практических задач по физике
- основные физические законы и разнородные природные явления

- методы построения графиков экспериментальных зависимостей методом наименьших квадратов
- принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач по курсу общей физики
- правила обработки результатов измерений, нахождения погрешностей косвенного эксперимента
- методы выбора способов и средства измерений при проведении экспериментальных исследований
- актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности

**Уметь:**

- выбирать способы и средства измерений
- анализировать возможные варианты решения задачи по физике, оценивая их достоинства и недостатки
- проводить экспериментальные исследования в области физики
- применять физические законы и методы их применения для решения выделенных задач по физике теоретического и практического характера
- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижения
- оценивать точность полученных экспериментальных результатов
- применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области физики
- выявлять системные связи между изучаемыми физическими явлениями и процессами
- самостоятельно решать задачи по физике и проводить простейшие физические эксперименты при помощи вычислительной техники
- самостоятельно соотносить разнородные природные явления с основными физическими законами
- применять методики и методы физики и математики при решении практических задач по физике
- находить аналитический вид полученных в эксперименте зависимостей
- анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности по курсу общей физики
- пользоваться методиками и методами нахождения информации и критического анализа для решения поставленной задачи по физике

**Владеть:**

- навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений профессиональных задач по курсу общей физики
- способами и методами систематизации разнородных природных явлений в соответствии и в рамках законов общей физики
- навыками использования методик нахождения информации и критического анализа для решения поставленной задачи по физике
- методами обработки экспериментальных данных, включая компьютерные программы
- навыками измерения физических параметров при экспериментальном исследовании
- навыками применения методов и методик формулирования в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижения
- навыками применения методик и методов физики и математики при решении практических задач по физике
- навыками рассмотрения возможных вариантов решения задач по физике, оценивая их достоинства и недостатки
- навыком применения физических законов и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области физики
- методиками измерения значений физических величин



- навыками проведения и анализа результатов физических экспериментов в лабораторном практикуме
- методами верификации решения физических задач

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов	Компетенции
<b>1. Механика</b>				
1.1	<b>Кинематика и динамика материальной точки (Лек).</b> Кинематика материальной точки. Траектория, перемещение, путь, скорость и ускорение. Кинематика материальной точки. Радиус-вектор, скорость и ускорение. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Радиус кривизна. Динамика материальной точки. Работа и энергия. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии. Законы сохранения как следствия основных свойств пространства. Механика твердого тела. Центр инерции. Закон сохранения импульса системы материальных точек.	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Изучение основного закона динамики поступательного движения. Решение практических задач на тему "Динамика материальной точки"	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.3	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Изучение основного закона динамики поступательного движения. Решение практических задач на тему "Кинематика материальной точки"	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.4	<b>Механика. Лабораторная работа №1 (Лаб).</b> Изучение основного закона динамики	1	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.5	<b>Механика. Лабораторная работа №2 (Лаб).</b> Поступательное движение	1	2	ОПК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.7, ОПК-2.6, ОПК-2.5, ОПК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, УК-1.1, УК-1.3, УК-1.2
1.6	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Изучение основного закона динамики поступательного движения. Решение практических задач на тему "Динамика материальной точки"	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

1.7	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение пройденного материала и методических указаний к лабораторным работам.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.8	<b>Вращательное движение твердого тела (Лек).</b> Угловое перемещение, скорость, ускорение. Момент инерции. Кинематика вращательного движения. Вектор малого угла поворота. Угловая скорость и угловое ускорение. Момент импульса. Связь линейных и угловых характеристик движения.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.9	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Изучение основного закона динамики вращательного движения	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.10	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Определение момента инерции тела.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.11	<b>Механика. Лабораторная работа №3 (Лаб).</b> Изучение основного закона вращательного движения	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.12	<b>Механика. Лабораторная работа №4 (Лаб).</b> Определение момента инерции твердого тела	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.13	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: определение момента инерции тела.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.14	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.15	<b>Законы динамики. Основы специальной теории относительности. (Лек).</b> Законы Ньютона. Законы Кеплера. Работа переменной силы. Кинетическая энергия и ее связь с работой внешней и внутренних сил. Основное уравнение динамики вращательного движения. Инерциальные системы отсчета. Понятие силы и инертной массы. Законы динамики. Движение тел переменной массы. Столкновения частиц. Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия. Свойства сил упругости и тяготения. Свойства сил трения. Понятие поля. Консервативные силы и потенциальные поля. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Связь силы и потенциальной энергии. Поле центральных сил. Потенциальная энергия системы. Потенциальная энергия упругой деформации. Потенциальная энергия в поле тяготения.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.16	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических вращательного движения с помощью маятника Обербека.(ч.1)	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.17	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических вращательного движения с помощью маятника Обербека.(ч.2)	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

1.18	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: вращательное движения.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.19	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.20	<b>Механические колебания и волны. Основы теории относительности. (Лек).</b> Колебательное движение. Математический и физический маятник. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Нарушение классического закона сложения скоростей. Опыты по определению скорости света. Опыт Майкельсона. Элементы специальной теории относительности (СТО). Свойства пространства и времени. Преобразования Лоренца и следствия из них. Релятивистское изменение длин и промежутков времени. Закон сохранения импульса в СТО. Энергия в СТО. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Соотношение между энергией, импульсом и массой покоя в СТО. Границы применимости классической механики.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.21	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Изучение физического маятника и определение ускорения свободного падения.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.22	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Изучение законов соударения неупругих тел.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.23	<b>Механика. Лабораторная работа №5 (Лаб).</b> Определение ускорения свободного падения с помощью физического маятника	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.24	<b>Механика. Лабораторная работа №6 (Лаб).</b> Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.25	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: определение момента инерции тела.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
1.26	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение пройденного материала и методических указаний к лабораторным работам.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>2. Молекулярная физика и термодинамика</b>				
2.1	<b>Механика жидкостей и газов (Лек).</b> Течение жидкости. Основные законы гидродинамики. Ламинарное и турбулентное течение. Движение тел в жидкостях и газах.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Движение тел в вязкой среде. Ламинарное и турбулентное течение.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

2.3	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Уравнение Бернулли. Падение твёрдого тела в жидкой среде, обладающего вязкими свойствами	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.4	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Уравнение Бернулли. Падение твёрдого тела в жидкой среде, обладающего вязкими свойствами. Движение тел в вязкой среде. Ламинарное и турбулентное течение.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.5	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.6	<b>Основы молекулярно-кинетической теории (Лек).</b> Основы молекулярно-кинетической теории. Статистические распределения. Первый закон термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Процессы в идеальном газе. Энергия идеального газа.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.7	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Барометрическая формула. Распределение Больцмана.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.8	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Зависимость атмосферного давления от высоты при постоянном давлении.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.9	<b>МКТ. Лабораторная работа №1 (Лаб).</b> Определение отношения удельных теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.10	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Зависимость атмосферного давления от высоты при постоянном давлении. Распределение Больцмана.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.11	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.12	<b>Основы термодинамики (Лек).</b> Законы термодинамики. Второй закон термодинамики. Энтропия. Статистика идеального газа. Кинетика идеального газа.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.13	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Распределение Максвелла. Характеристические скорости молекул: средняя, средняя квадратичная, наиболее вероятная, их физический смысл и общенаучное значение.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.14	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Распространение звука. Скорость звука в газообразной, жидкой и твёрдой средах.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

2.15	<b>МКТ. Лабораторная работа №2 (Лаб).</b> Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.16	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Распространение звука. Скорость звука в газообразной, жидкой и твёрдой средах. Распределение Максвелла. Характеристические скорости молекул: средняя, средняя квадратичная, наиболее вероятная, их физический смысл и общенаучное значение.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.17	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.18	<b>Явления переноса. Фазовые переходы (Лек).</b> Диффузия, теплопроводность, вязкость. Фазовые переходы первого и второго рода Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.19	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.20	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Уравнение Эренфейста.	1	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.21	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Фазовые переходы первого и второго рода. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Уравнение Эренфейста. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
2.22	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	1	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>3. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>				
3.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт).</b>	1	0	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
3.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	1	0,25	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>4. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>				
4.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).</b>	1	42,4	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
4.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	1	2,35	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>5. Электричество и магнетизм.</b>				
5.1	<b>Электростатическое поле в вакууме. (Лек).</b> Постоянное электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Теорема Гаусса.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

5.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Закон Кулона. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.3	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Источники магнитного поля. Принципиальное отличие магнитного поля от электростатического. Движение электрических зарядов в магнитном поле.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.4	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Источники магнитного поля. Принципиальное отличие магнитного поля от электростатического. Движение электрических зарядов в магнитном поле. Закон Кулона. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.5	<b>Электричество и магнетизм. Лабораторная работа №1 (Лаб).</b> Изучение процессов заряда конденсаторов. Конденсатор известной ёмкости заряжается и разряжается от источника постоянного тока через сопротивление известного номинала. Требуется найти зависимости напряжения на конденсаторе от времени.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.6	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.7	<b>Поляризация диэлектриков. (Лек).</b> Электрическое поле в диэлектрике. Сегнетоэлектрики.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.8	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.9	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.10	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.11	<b>Электричество и магнетизм. Лабораторная работа №2 (Лаб).</b> Изучение параллельного и последовательного соединения конденсаторов. Вычислить ёмкость конденсатора, последовательно и параллельно соединённых конденсаторов измеряя напряжение на обкладках и электрический заряд (с помощью микросхемы-интегратора с известной интегрирующей постоянной.)	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1, ОПК-1.3, ОПК-1.2, ОПК-1.1, ОПК-2.7, ОПК-2.6, ОПК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-3.3
5.12	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

5.13	<b>Постоянный электрический ток. (Лек).</b> Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Кирхгофа.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.14	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: энергия элетрического поля.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.15	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: законы Ома и Кирхгофа.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.16	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.17	<b>Электричество и магнетизм. Лабораторная работа №3 (Лаб).</b> Мостовая схема для измерения сопротивлений, индуктивностей и емкостей. Имеются известные и неизвестные сопротивления, ёмкости и индуктивности. Требуется найти неизвестные значения сопротивлений, ёмкостей и индуктивностей, используя мост переменного тока.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.18	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.19	<b>Электрический ток в электролитах и газах. (Лек).</b> Классическая теория электропроводности. Электрический ток в электролитах и газах. Проводники в электрическом поле.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.20	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: электрический ток в электролитах и газах.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.21	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: проводники в электрическом поле.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.22	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: проводники в электрическом поле. Электрический ток в электролитах и газах.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.23	<b>Электричество и магнетизм. Лабораторная работа №4 (Лаб).</b> Электрический ток в электролитах. Изучение закона Фарадея. Измеряют массу медного электрода (катода) до начала процесса электролиза и по его завершению, поддерживая постоянной силу тока и температуру электролита.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.24	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.25	<b>Магнитное поле. (Лек).</b> Основные законы. Постоянное магнитное поле в вакууме. Действие магнитного поля на токи и заряды. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

5.26	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: Индуктивность соленоида и тороида. Самоиндукция. Взаимная индукция. Переменный электрический ток. Принцип действия трансформатора.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.27	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: напряженность электромагнитного поля. Магнитный момент рамки с током. Магнитное поле. Магнитный моментом рамки с током. Направление магнитного момента рамки с током. Вращающий момент, действующий на рамку с током в магнитном поле. Магнитная индукция.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.28	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: напряженность электромагнитного поля. Магнитный момент рамки с током. Магнитное поле. Магнитный моментом рамки с током. Направление магнитного момента рамки с током. Вращающий момент, действующий на рамку с током в магнитном поле. Магнитная индукция. Индуктивность соленоида и тороида. Самоиндукция. Взаимная индукция. Переменный электрический ток.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.29	<b>Электричество и магнетизм. Лабораторная работа №5 (Лаб).</b> Изучение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли. В зависимости от тока, протекающего через катушку индуктивности, создающей перпендикулярное магнитное поле, магнитная стрелка меняет угол отклонения.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1, ОПК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5.30	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.31	<b>Свойства пара-, диа- и ферромагнетиков. (Лек).</b> Петля гистерезиса.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.32	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: свойства пара- и диамагнетиков	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.33	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: свойства ферромагнетиков	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.34	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: свойства ферромагнетиков. Свойства пара- и диамагнетиков.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1



5.35	<b>Электричество и магнетизм. Лабораторная работа №6 (Лаб).</b> Построение основной кривой намагничивания. Необходимо найти экспериментальные зависимости магнитной проницаемости и магнитной индукции ферромагнетика от напряжённости внешнего магнитного поля.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
5.36	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>6. Колебания и волны.</b>				
6.1	<b>Уравнения Максвелла, их физический смысл. (Лек).</b> Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, их физический смысл.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Колебательный контур. Формула Томсона. Решение задач.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.3	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, их физический смысл.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.4	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, их физический смысл. Колебательный контур. Формула Томсона. Решение задач.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.5	<b>Колебания и волны. Лабораторная работа №6.1 (Лаб).</b> Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в электрическом колебательном контуре	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.6	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.7	<b>Электромагнитные колебания и волны. (Лек).</b> Колебательный контур. Колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Распространение волн в упругой среде. Уравнения плоской и сферической волн. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волновое уравнение. Скорость упругих волн в твердой среде. Энергия упругой волны. Стоячие волны.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.8	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волновое уравнение. Скорость упругих волн в твердой среде. Энергия упругой волны. Стоячие волны.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

6.9	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Колебательный контур. Колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Распространение волн в упругой среде. Уравнения плоской и сферической волн.	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.10	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: Колебательный контур. Колебательный контур. Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. Распространение волн в упругой среде. Уравнения плоской и сферической волн. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волновое уравнение. Скорость упругих волн в твердой среде. Энергия упругой волны. Стоячие волны.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
6.11	<b>Колебания и волны. Лабораторная работа №6.2 (Лаб).</b> Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в электрическом колебательном контуре	2	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.7, ОПК-2.6, ОПК-2.5, ОПК-2.4, ОПК-2.3, ОПК-2.2, ОПК-2.1, ОПК-3.3
6.12	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	2	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>7. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>				
7.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт).</b>	2	42,4	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
7.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	2	0,25	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>8. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>				
8.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).</b>	2	0	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
8.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	2	2,35	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>9. Оптика.</b>				
9.1	<b>Основные законы оптики. (Лек).</b> Развитие представлений о природе света.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: отражение и преломление света.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.3	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: простейшие законы геометрической оптики.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

9.4	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.5	<b>Оптика. Лабораторная работа №1 (Лаб).</b> Определение полосы пропускания светофильтров. Свет от галогеновой лампы разлагается в спектр. С помощью светофильтра, часть спектра отсекается.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1, ОПК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9.6	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.7	<b>Фотометрические величины и их единицы. (Лек).</b> Фотометрические величины и их единицы.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.8	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: фотометрические величины	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.9	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: фотометрические единицы	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.10	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.11	<b>Оптика. Лабораторная работа №2 (Лаб).</b> Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы. Лабораторная работа проводится с помощью оптической скамьи и собирающей линзы. С помощью оптической скамьи, получают увеличенное и уменьшенное изображение источника.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1, ОПК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9.12	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.13	<b>Геометрическая оптика. (Лек).</b> Оптические приборы и устройства. Собирающие и рассеивающие линзы. Методы определения фокусных расстояний. Ход лучей в лупе, микроскопе и телескопе. Предел увеличения.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.14	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Геометрическая оптика. Построение изображений с помощью увеличительной линзы, микроскопа и телескопа.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

9.15	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Интерференция и дифракция. Взаимодействие световых волн и радиоволн. Дифракционная решётка. Дифракция Фраунгофера и Френеля	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.16	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.17	<b>Оптика. Лабораторная работа №3 (Лаб).</b> Определение показателя преломления оргстекла. Определяется толщина оргстекла с помощью микрометра. С помощью микроскопа, определяется расстояние между изображениями рисок на лицевой и тыловой частях образца.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1, ОПК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9.18	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.19	<b>Волновая оптика. (Лек).</b> Интерференция, дифракция и поляризация света.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.20	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Волновая оптика. Волновые эффекты. Интерференция, дифракция, поляризация электромагнитных волн. Принцип Гюйгенса – Френеля. Основы квантовой электродинамики	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.21	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Поляризация света. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Искусственное двойное лучепреломление. Природа явления. Призма Николя.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.22	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.23	<b>Оптика. Лабораторная работа №4 (Лаб).</b> Изучение спектра испускания ртутной лампы. С помощью монохроматора, находятся длины волн. Приобретается навык работы с монохроматором.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.24	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.25	<b>Корпускулярно-волновой дуализм. (Лек).</b> Волновые свойства вещества. Гипотеза де Бройля.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.26	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач из сборника по теме: Корпускулярно-волновой дуализм. Теория де Бройля. Поток протонов, нейтронов, электронов как электромагнитные волны.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

9.27	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Необходимо заполнить	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.28	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
9.29	<b>Оптика. Лабораторная работа №5 (Лаб).</b> Кольца Ньютона. Предполагается, измерив радиус колец, найти радиус кривизны линзы.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1, ОПК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9.30	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>10. Основы атомной и ядерной физики</b>				
10.1	<b>Основные законы атомной физики. (Лек).</b> Боровская теория атома. Атом водорода. Поглощение и испускание излучения веществом. Лазеры. Волновые свойства частиц.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
10.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: Боровская теория атома.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
10.3	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение практических задач на тему: Волновые свойства частиц.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
10.4	<b>Основы атомной и ядерной физики. Лабораторная работа №1 (Лаб).</b> Счетчик Гейгера-Мюллера	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1, ОПК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
10.5	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
10.6	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>11. Физика атомного ядра и элементарных частиц</b>				
11.1	<b>Основы ядерной физики и физики элементарных частиц. (Лек).</b> Современная физическая картина мира. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.2	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач на : ядерные реакции.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

11.3	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.4	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.5	<b>Физика атомного ядра и элементарных частиц. Лабораторная работа №1.1 (Лаб).</b> Определение постоянной Ридберга и энергетических уровней атома водорода	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.6	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	3	4,4375	УК-1.3, ОПК-2.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2
11.7	<b>Ядерные и термоядерные реакции. (Лек).</b> Закон радиоактивного распада. Опыт Франка и Герца. Изучение явления внешнего фотоэффекта. Изучение внутреннего фотоэффекта.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.8	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: явления внешнего фотоэффекта.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.9	<b>Выполнение практических заданий (Пр).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель: явления внутреннего фотоэффекта.	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.10	<b>Выполнение домашнего задания (Ср).</b> Решение задач на пройденные темы, согласно варианту, который выдал преподаватель:	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.11	<b>Физика атомного ядра и элементарных частиц. Лабораторная работа №1.2 (Лаб).</b> Определение постоянной Ридберга и энергетических уровней атома водорода	3	2	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
11.12	<b>Подготовка к аудиторным занятиям (Ср).</b> Изучение и повторение пройденного материала.	3	4,4375	УК-1.3, УК-1.2, ОПК-3.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-2.4, ОПК-2.5, ОПК-2.6, ОПК-2.7, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, УК-1.1
<b>12. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>				
12.1	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Экзамен).</b>	3	42,4	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
12.2	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	3	2,35	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

<b>13. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>				
<b>13.1</b>	<b>Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (Зачёт).</b>	3	0	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1
<b>13.2</b>	<b>Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).</b>	3	0,25	УК-1.3, УК-1.2, УК-1.1

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **5.1. Перечень компетенций**

Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

### **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания**

Кинематика материальной точки.

Динамика материальной точки и поступательного движения.

Работа и мощность.

Энергия, импульс, момент импульса

Неинерциальные системы отсчёта

Механика абсолютно твёрдого тела, механика упругих тел

Закон Всемирного тяготения

Колебательное движение, релятивистская механика, гидродинамика.

Основы молекулярно-кинетической теории, первое начало термодинамики, идеальный газ, кинетическая теория газов, функции распределения вероятностей состояний, энтропия, второе и третье начала термодинамики, метод циклов, уравнение Ван-дер-Ваальса, жидкости и кристаллы, фазовые равновесия и фазовые переходы, физическая кинетика

Электрическое поле в вакууме и диэлектриках, проводники в электрическом поле, энергия электрического поля, электрический ток, магнитное поле в вакууме и веществе, электромагнитная индукция, движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях, ток в жидкостях и газах, электрические колебания

Механические волны, акустика, электромагнитные волны. Колебательный контур.

Геометрическая оптика, фотометрия, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия, поглощение и рассеяние света, оптика движущихся сред.

Тепловое излучение, фотоны, фотоэффект, давление света, эффект Комптона, модель атома Резерфорда-Бора, спектры атомов и молекул, волны де Бройля, соотношения неопределённости Гейзенберга, уравнение Шрёдингера, квантовомеханическое описание состояний атомов и молекул, строение атомного ядра, закон радиоактивного распада, ядерные реакции, физика элементарных частиц.

Кинематика материальной точки.

Динамика материальной точки и поступательного движения.

Работа и мощность.

Энергия, импульс, момент импульса

Неинерциальные системы отсчёта

Механика абсолютно твёрдого тела, механика упругих тел

Закон Всемирного тяготения

Колебательное движение, релятивистская механика, гидродинамика.

Основы молекулярно-кинетической теории, первое начало термодинамики, идеальный газ, кинетическая теория газов, функции распределения вероятностей состояний, энтропия, второе и третье начала термодинамики, метод циклов, уравнение Ван-дер-Ваальса, жидкости и кристаллы, фазовые равновесия и фазовые переходы, физическая кинетика

Электрическое поле в вакууме и диэлектриках, проводники в электрическом поле, энергия электрического поля, электрический ток, магнитное поле в вакууме и веществе, электромагнитная индукция, движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях, ток в жидкостях и газах, электрические колебания

Механические волны, акустика, электромагнитные волны. Колебательный контур.

Геометрическая оптика, фотометрия, интерференция, дифракция и поляризация света, дисперсия, поглощение и рассеяние света, оптика движущихся сред.  
Тепловое излучение, фотоны, фотоэффект, давление света, эффект Комптона, модель атома Резерфорда-Бора, спектры атомов и молекул, волны де Бройля, соотношения неопределённости Гейзенберга, уравнение Шрёдингера, квантовомеханическое описание состояний атомов и молекул, строение атомного ядра, закон радиоактивного распада, ядерные реакции, физика элементарных частиц.

### 5.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная лаборатория физики	Учебно-лабораторное оборудование «исследование магнитного поля Земли» с персональным компьютером, установка с блоком и грузами «машина Атвуда», маятник Обербека, маховик со шкивом и грузами, физический маятник, математический маятник, типовой комплект учебного оборудования «электричество и магнетизм», состоящий из источника питания, наборного поля и блока мультиметров, набора миниблоков(конденсаторы, резисторы, катушки индуктивности) и осциллографа, учебно-лабораторное оборудование «измерительный мост» , генератор, набор резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности, учебно-лабораторное оборудование «модуль изучения заряда-разряда конденсатора», мультиметр, источник питания, монохроматор, газоразрядная трубка с парами водорода, неоновая лампа
Учебная лаборатория физики	Климатическая камера, камеры влажности или комбинированные термовлагокамеры, испытательная камера,гигрометры, испытательная камера влаги, ударный стенд, электродинамическая вибрационная установка, электродинамической вибростенд
Учебная лаборатория физики	Учебно-лабораторное оборудование «электротехнические материалы» в составе модуля питания, блока наборного поля, блока генераторов, блока мультиметров



## **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.
2. Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г.

## **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.3.1. Основная литература**

1. Савельев И. В. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 500 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113945>
2. Савельев И. В. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика.: - , 2018. - 496 с.
3. Савельев И. В. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 356 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152453>
4. Савельев И. В. Механика. Молекулярная физика.: - , 2019. - 432 с.
5. Савельев И. В. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167873>
6. Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 420 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/152437>
7. Иродов И. Е. Задачи по общей физике: Учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2018. - 416 с.
8. Савельев И. В. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 308 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/117716>
9. Савельев И. В. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.: - , 1987. - 318 с.

## **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Российский технологический журнал  
<https://www.rtj.mirea.ru>
2. Естественно-научный образовательный портал <http://www.en.edu.ru>
3. Информационный портал Российского научного фонда <http://www.rscf.ru>
4. Российский фонд фундаментальных исследований <https://www.rfbr.ru>
5. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

## **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.

В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо: приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.

Методические указания, необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы.

#### **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью

(для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

