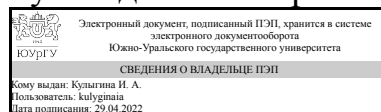


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



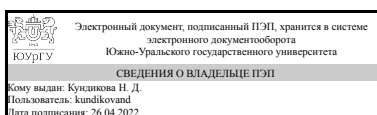
И. А. Кулыгина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.11 Физика**  
**для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**  
**уровень Бакалавриат**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик Оптоинформатика**

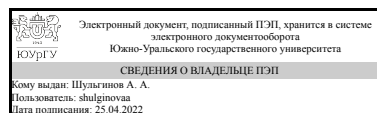
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



А. А. Шульгинов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Задачами курса физики являются: • 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 бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; • освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; • формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; • ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Физика» включает в себя следующие основные разделы: механика, термодинамика и молекулярная физика, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика, специальная теория относительности, квантовая физика, ядерная физика, физическая картина мира.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знает: – Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; – Физические явления, функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований; Умеет: – Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; Имеет практический опыт: – Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов; |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                      | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1.О.12 Химия,<br>1.О.10.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.10.02 Математический анализ | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                      | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.10.02 Математический анализ | <p>Знает: - Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; Умеет: - Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля;- Применять интегралы к решению простых прикладных задач; - Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ; Имеет практический опыт: - Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;</p>                                                                                                                                                                    |
| 1.О.12 Химия                    | <p>Знает: – Химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций; Умеет: – Применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: – Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.О.10.01 Алгебра и геометрия   | <p>Знает: - Основные понятия теории матриц и определителей, линейных систем, линейных и евклидовых пространств, линейных преобразований, их собственных векторов и чисел, квадратичных форм;- Основные понятия алгебры геометрических векторов, свойства линейных операций над ними, различные типы произведений таких векторов;- Основные геометрические объекты: прямые, плоскости, кривые и поверхности второго порядка, их уравнения в различной форме; Умеет: - Приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;- Решать типовые задачи линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии;- Использовать язык и символики алгебры и геометрии, уметь формулировать доказывать с его помощью основные и выводимые из основных утверждения алгебре и геометрии; Имеет практический опыт: - Использования аппарата алгебры и геометрии при изучении других</p> |

|  |                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | дисциплин и современной научно-технической литературы;- Применения алгебро-геометрических методов при решении профессиональных задач; |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч., 221 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |         |
|                                                                            |             | 2                                  | 3       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 432         | 216                                | 216     |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 192         | 96                                 | 96      |
| Лекции (Л)                                                                 | 96          | 48                                 | 48      |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48          | 24                                 | 24      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 48          | 24                                 | 24      |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 211         | 105,5                              | 105,5   |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |         |
| Подготовка к экзамену                                                      | 91          | 45.5                               | 45.5    |
| Подготовка к лабораторным работам                                          | 60          | 30                                 | 30      |
| Подготовка к контрольным работам                                           | 30          | 15                                 | 15      |
| Решение домашних заданий                                                   | 30          | 15                                 | 15      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 29          | 14,5                               | 14,5    |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            | экзамен |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины    | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                     | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Механика                            | 38                                        | 16 | 14 | 8  |
| 2         | Колебания и волны                   | 12                                        | 6  | 2  | 4  |
| 3         | Термодинамика и молекулярная физика | 14                                        | 8  | 2  | 4  |
| 4         | Электричество и магнетизм           | 74                                        | 34 | 16 | 24 |
| 5         | Оптика                              | 32                                        | 16 | 10 | 6  |
| 6         | Специальная теория относительности  | 6                                         | 4  | 2  | 0  |
| 7         | Квантовая физика                    | 8                                         | 6  | 2  | 0  |
| 8         | Ядерная физика                      | 6                                         | 4  | 0  | 2  |
| 9         | Физическая картина Мира             | 2                                         | 2  | 0  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1  | 1 | Введение. Предмет физики. Методы физических исследований: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория. Влияние физики на развитие техники и влияние техники на развитие физики. Связь физики с философией и другими науками. Кинематика материальной точки. Механическое движение как простейшая форма движения. Элементы кинематики материальной точки и поступательного движения абсолютно твёрдого тела. Скорость и ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения, радиус кривизны траектории | 2 |
| 2  | 1 | Динамика. Основная задача динамики. Масса, импульс, сила. Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Закон инерции и инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона и границы их применимости. Закон всемирного тяготения                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |
| 3  | 1 | Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Неинерциальные системы отсчёта                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |
| 4  | 1 | Энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы и мощность. Энергия как универсальная мера движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |
| 5  | 1 | Поле, как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Силы консервативные и диссипативные. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Связь потенциальной энергии с силой, действующей на материальную точку. Закон сохранения механической энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел                                                                                                                                             | 2 |
| 6  | 1 | Вращательное движение. Кинематика вращательного движения. Угловой путь, угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 7  | 1 | Динамика вращательного движения. Момент силы и момент импульса относительно полюса и неподвижной оси вращения. Уравнение динамики вращательного движения относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 |
| 8  | 1 | Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Работа момента силы и кинетическая энергия вращающегося тела. Плоское движение твёрдого тела. Теория гироскопа                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 9  | 2 | Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Ангармонический осциллятор                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 |
| 10 | 2 | Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Аперидический процесс. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Сложение гармонических колебаний одного направления одинаковой частоты. Биения. Сложения взаимно перпендикулярных колебаний                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 11 | 2 | Механические волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Длина волны и волновое число. Фазовая скорость. Энергия волны. Поток энергии. Принцип суперпозиции волн и границы его применимости. Волновой пакет. Групповая скорость. Интерференция волн. Образование стоячей волны. Уравнение стоячей волны и его анализ                                                                                                              | 2 |
| 12 | 3 | Статистический и термодинамический методы исследования систем. Термодинамическая система и её параметры. Молекулярная физика. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Средняя квадратичная скорость. Число степеней свободы молекулы. Закон                                                                                | 2 |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |
| 13 | 3 | I начало термодинамики. Внутренняя энергия системы. Работа газа. Графическое изображение термодинамических процессов и работы. Равновесные и неравновесные процессы. Количество теплоты. I начало термодинамики. Теплоёмкость многоатомных газов. Закон Майера. Применение I начала термодинамики к изопроцессам. Уравнение адиабаты                                         | 2 |
| 14 | 3 | II начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно, к.п.д. цикла. II начало термодинамики. Энтропия идеального газа. Микросостояние и макросостояние термодинамической системы. Статистический вес макросостояния. Статистическое толкование II начала термодинамики и энтропии. III начало термодинамики | 2 |
| 15 | 3 | Статистические распределения. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Закон Больцмана. Явления переноса. Законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений                                                                                                              | 2 |
| 16 | 4 | Электростатика. Два рода электрических зарядов. Дискретность заряда. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение поля. Принцип суперпозиции для напряжённости                                                                                                                  | 2 |
| 17 | 4 | Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь между напряжённостью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Энергия системы неподвижных зарядов                                                                                                                                                                                                | 2 |
| 18 | 4 | Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и её применение для расчёта электрических полей                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 19 | 4 | Проводники в электрическом поле. Электроёмкость уединённого проводника и конденсатора. Энергия заряженного проводника, конденсатора, электрического поля. Объёмная плотность энергии                                                                                                                                                                                         | 2 |
| 20 | 4 | Диэлектрики в электростатическом поле. Электрический диполь. Электрический дипольный момент. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Поляризованность среды. Диэлектрическая проницаемость вещества. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения                                             | 2 |
| 21 | 4 | Постоянный электрический ток. Условия существования и характеристики постоянного тока. Разность потенциалов, ЭДС, напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах для однородного и неоднородного участков цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца                                          | 2 |
| 22 | 4 | Магнитное поле. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Графическое изображение магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током                                                                                                                                              | 2 |
| 23 | 4 | Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |
| 24 | 4 | Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитный дипольный момент. Контур с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током и контура с током в магнитном поле                                                                                                                                              | 2 |
| 25 | 4 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Относительность электрических и магнитных полей                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 26 | 4 | Магнитное поле в веществе. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства.                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. Напряжённость магнитного поля                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
| 27 | 4 | Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 |
| 28 | 4 | Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность и взаимная индуктивность. Токи замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля                                                                                                                                                                             | 2 |
| 29 | 4 | Электромагнитные колебания и волны. Свободные незатухающие колебания. Идеальный колебательный контур. Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний и его решение. Формула Томсона. Энергия колебаний                                                                                                                                                      | 2 |
| 30 | 4 | Реальный колебательный контур. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Параметры затухания. Аperiodический процесс. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс                                                                                                                                                                    | 2 |
| 31 | 4 | Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн                                                                                                                                      | 2 |
| 32 | 4 | Фазовая и групповая скорости волны. Волновое число и волновой вектор. Монохроматическая волна. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга. Поляризация электромагнитной волны. Эффект Доплера                                                                                                                                             | 2 |
| 33 | 5 | Опыты Френеля и Ллойда. Интерферометр Майкельсона. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. Временная и пространственная когерентность. Время и длина когерентности                                                                                                                                                                               | 2 |
| 34 | 5 | Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 35 | 5 | Дифракционная решётка как спектральный прибор. Разрешающая способность. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брэгга. Исследование структуры кристаллов. Голография                                                                                                                                                                            | 2 |
| 36 | 5 | Поляризация света. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Малюса. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки                                                                                                                                         | 2 |
| 37 | 5 | Электромагнитные волны в веществе. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощение и рассеяние света. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Электрооптические и магнитооптические явления Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Эффект Брюстера. Полное отражение и его применение в технике | 2 |
| 38 | 5 | Тепловое излучение. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно чёрное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа»                                                                                                                 | 2 |
| 39 | 5 | Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 40 | 5 | Квантовые свойства света. Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Обратный фотоэффект. Давление света. Опыт Лебедева. Эффект Комптона. Вывод формулы Комптона                                                                                                                                                                                 | 2 |
| 41 | 6 | Принцип относительности и преобразования Галилея. Экспериментальные обоснования специальной теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Сокращение длины и замедление времени в                                                                                            | 2 |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |
|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | движущихся системах отсчета. Релятивистский закон сложения скоростей                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
| 42 | 6 | Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия связи системы. Соотношение между полной энергией и импульсом частицы. Общефизический закон сохранения энергии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 |
| 43 | 7 | Планетарная модель атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Комбинационный принцип Ритца                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 |
| 44 | 7 | Элементы квантовой механики. 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                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |
| 45 | 7 | 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. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек. Принцип Паули                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 |
| 46 | 8 | Атомное ядро. 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |
| 47 | 8 | Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. Стандартная модель элементарных частиц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 |
| 48 | 9 | Особенности классической и неклассической физики. Методология современных научно-исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий и создания «теории всего». Современные космологические представления. Достижения наблюдательной астрономии. Теоретические космологические модели. Антропный принцип. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. Физическая картина мира как философская категория. Парадигма Ньютона и эволюционная парадигма | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Кинематика материальной точки                                       | 2            |
| 2         | 1         | Динамика материальной точки                                         | 2            |
| 3         | 1         | Закон сохранения импульса                                           | 2            |
| 4         | 1         | Работа, энергия. Закон сохранения механической энергии              | 4            |
| 5         | 1         | Кинематика и динамика вращательного движения                        | 2            |
| 6         | 1         | Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения   | 2            |
| 7         | 2         | Кинематика и динамика колебаний                                     | 2            |
| 8         | 3         | Газовые законы. I начало термодинамики                              | 2            |
| 9         | 4         | Напряжённость и потенциал электрического поля                       | 2            |

|    |   |                                             |   |
|----|---|---------------------------------------------|---|
| 10 | 4 | Теорема Гаусса для электрического поля      | 2 |
| 11 | 4 | Электроёмкость. Энергия электрического поля | 2 |
| 12 | 4 | Законы постоянного тока                     | 2 |
| 13 | 4 | Закон Био-Савара-Лапласа                    | 2 |
| 14 | 4 | Закон Ампера. Сила Лоренца                  | 2 |
| 15 | 4 | Магнитный поток                             | 2 |
| 16 | 4 | Закон электромагнитной индукции             | 2 |
| 17 | 5 | Интерференция света                         | 2 |
| 18 | 5 | Дифракция света                             | 2 |
| 19 | 5 | Поляризация света                           | 2 |
| 20 | 5 | Законы теплового излучения                  | 2 |
| 21 | 5 | Квантовые свойства света                    | 2 |
| 22 | 6 | Специальная теория относительности          | 2 |
| 23 | 7 | Квантовая физика                            | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Вводная беседа: техника безопасности. ВВОДНАЯ РАБОТА. Определение ускорения свободного падения.                                                                                                                                                                                               | 2            |
| 2         | 1         | ЛР № М-1. Изучение закона сохранения импульса.                                                                                                                                                                                                                                                | 2            |
| 3         | 1         | Выполняется одна работа: ЛР № М-2. Определение скорости пули; ЛР № М-8. Закон сохранения момента импульса.                                                                                                                                                                                    | 2            |
| 4         | 1         | ЛР № М-3. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.                                                                                                                                                                                                        | 2            |
| 5, 6      | 2         | Выполняется одна работа: ЛР № М-7. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника; ЛР № М-9. Изучение вынужденных колебаний; ЛР № М-10. Изучение собственных колебаний струны; ЛР № М-11. Изучение звуковых волн в воздухе; ЛР № М-12. Изучение затухающих колебаний. | 4            |
| 7, 8      | 3         | Выполняется одна работа: ЛР № М-14. Определение коэффициента вязкости жидкости; ЛР № М-15. Определение коэффициента вязкости воздуха; ЛР № М-16. Определение отношения теплоёмкостей воздуха.                                                                                                 | 4            |
| 9         | 4         | ЛР № Э-1. Изучение электростатического поля методом моделирования.                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 10        | 4         | ЛР № Э-2. Определение электроёмкости конденсатора.                                                                                                                                                                                                                                            | 2            |
| 11        | 4         | ЛР № Э-3. Определение удельного сопротивления проводника.                                                                                                                                                                                                                                     | 2            |
| 12        | 4         | ЛР № Э-4. Изучение температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника.                                                                                                                                                                                                          | 2            |
| 13        | 4         | ЛР № Э-5. Определение параметров цепи, содержащей сопротивление и электроёмкость                                                                                                                                                                                                              | 2            |
| 14        | 4         | ЛР № Э-6. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.                                                                                                                                                                                                                          | 2            |
| 15        | 4         | ЛР № Э-7. Изучение эффекта Холла в полупроводниках.                                                                                                                                                                                                                                           | 2            |
| 16, 17    | 4         | ЛР № Э-8. Изучение свойств ферромагнетиков с помощью петли гистерезиса; ЛР № Э-11. Определение точки Кюри феррита.                                                                                                                                                                            | 4            |
| 18        | 4         | ЛР № Э-12. Изучение электромагнитных затухающих колебаний.                                                                                                                                                                                                                                    | 2            |
| 19, 20    | 4         | ЛР № Э-13. Исследование явления резонанса в электрических цепях переменного тока.                                                                                                                                                                                                             | 4            |
| 21        | 5         | Выполняется одна работа: ЛР № О-1. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона; ЛР № О-3. Измерение показателя преломления                                                                                                                                                     | 2            |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                     |   |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | воздуха с помощью интерферометра.                                                                                                                                                                                   |   |
| 22 | 5 | Выполняется одна работа: ЛР № О-2. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки; ЛР № О-4. Определение угла полной поляризации и проверка закона Малюса.                                          | 2 |
| 23 | 5 | Выполняется одна работа: ЛР № О-7. Исследование спектра испускания твёрдых тел. ЛР № О-8. Снятие спектральной характеристики фотоэлемента и определение работы выхода; ЛР № О-13. Исследование внешнего фотоэффекта | 2 |
| 24 | 8 | Выполняется одна работа: ЛР № О-10. Изучение альфа-распада; ЛР № О-11. Определение верхней границы энергии бета-спектра                                                                                             | 2 |

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                    |                                                                                  |         |              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                        | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс       | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену             | Учебники [1-6] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"     | 2       | 45,5         |
| Подготовка к лабораторным работам | Пособия [11-16] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"    | 2       | 30           |
| Подготовка к лабораторным работам | Пособия [11-16] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"    | 3       | 30           |
| Подготовка к контрольным работам  | Пособия [7-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"     | 2       | 15           |
| Решение домашних заданий          | Пособия [7, 8, 10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 3       | 15           |
| Подготовка к контрольным работам  | Пособия [7-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"     | 3       | 15           |
| Подготовка к экзамену             | Учебники [1-6] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"     | 3       | 45,5         |
| Решение домашних заданий          | Пособия [8-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде"     | 2       | 15           |

### 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

#### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитыва- |
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|
|------|----------|--------------|-----------------------|-----|------------|---------------------------|----------|

|   |   |                  |             |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|---|---|------------------|-------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
|   |   |                  | мероприятия |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ется в<br>ПА |
| 1 | 2 | Текущий контроль | ДЗ 1-4      | 1 | 1 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач.<br>0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | экзамен      |
| 2 | 2 | Текущий контроль | ДЗ 5-7      | 1 | 1 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач.<br>0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | экзамен      |
| 3 | 2 | Текущий контроль | ДЗ 8-10     | 1 | 1 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач.<br>0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | экзамен      |
| 4 | 2 | Текущий контроль | КР 1        | 3 | 9 | В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла.<br>1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи,<br>2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования,<br>3 балла - если получен правильный числовой ответ.<br>На проведение контрольной работы отводится 2 академических часа.                                                                      | экзамен      |
| 5 | 2 | Текущий контроль | КР 2        | 3 | 9 | В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла.<br>1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи,<br>2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования,<br>3 балла - если получен правильный числовой ответ.<br>На проведение контрольной работы отводится 2 академических часа.                                                                      | экзамен      |
| 6 | 2 | Текущий контроль | КР 3        | 1 | 9 | В контрольной работе 3 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла.<br>1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи,<br>2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования,<br>3 балла - если получен правильный числовой ответ.<br>На проведение контрольной работы отводится 2 академических часа.                                                                      | экзамен      |
| 7 | 2 | Текущий контроль | ЛР 01       | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы.<br>Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 | экзамен      |

|    |   |                  |       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|---|------------------|-------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |       |   |   | баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| 8  | 2 | Текущий контроль | ЛР 02 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 9  | 2 | Текущий контроль | ЛР 03 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 10 | 2 | Текущий контроль | ЛР 04 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 11 | 2 | Текущий контроль | ЛР 05 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | экзамен |

|    |   |                  |       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|---|------------------|-------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |       |   |   | проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.                                                                                                           |         |
| 12 | 2 | Текущий контроль | ЛР 06 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 13 | 2 | Текущий контроль | ЛР 07 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 14 | 2 | Текущий контроль | ЛР 08 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0                                                                                                                                                                                 | экзамен |

|    |   |                  |         |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|---|------------------|---------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |         |   |   | баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| 15 | 2 | Текущий контроль | ЛР 09   | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 16 | 2 | Текущий контроль | ЛР 10   | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 17 | 3 | Текущий контроль | ДЗ 1-4  | 1 | 4 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач.<br>0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |
| 18 | 3 | Текущий контроль | ДЗ 5-7  | 1 | 3 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач.<br>0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |
| 19 | 3 | Текущий контроль | ДЗ 8-10 | 1 | 3 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач.<br>0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |
| 20 | 3 | Текущий контроль | КР 1    | 2 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла.<br>1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | экзамен |

|    |   |                  |       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|---|------------------|-------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |       |   |   | 3 балла - если получен правильный числовой ответ.<br>На проведение контрольной работы отводится 1 академический час.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
| 21 | 3 | Текущий контроль | КР 2  | 2 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла.<br>1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи,<br>2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования,<br>3 балла - если получен правильный числовой ответ.<br>На проведение контрольной работы отводится 1 академический час.                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |
| 22 | 3 | Текущий контроль | КР 3  | 2 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла.<br>1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи,<br>2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования,<br>3 балла - если получен правильный числовой ответ.<br>На проведение контрольной работы отводится 1 академический час.                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |
| 23 | 3 | Текущий контроль | ЛР 01 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 24 | 3 | Текущий контроль | ЛР 02 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |

|    |   |                  |       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|---|------------------|-------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 25 | 3 | Текущий контроль | ЛР 03 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 26 | 3 | Текущий контроль | ЛР 04 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 27 | 3 | Текущий контроль | ЛР 05 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 28 | 3 | Текущий контроль | ЛР 06 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл,                                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |

|    |   |                  |       |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|---|------------------|-------|---|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |       |   |   | если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| 29 | 3 | Текущий контроль | ЛР 07 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 30 | 3 | Текущий контроль | ЛР 08 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 31 | 3 | Текущий контроль | ЛР 09 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |

|    |   |                          |         |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
|----|---|--------------------------|---------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 32 | 3 | Текущий контроль         | ЛР 10   | 1 | 1  | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 33 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 11 | 1 балл ставится за правильный ответ с 1 по 8 вопрос. Вопрос 9 оценивается от 0 до 3 баллов. 1 балл ставится, если определены искомые величины, 2 балла, если определена средняя величина и её случайная погрешность, 3 балла, если оценена полная погрешность величины. Максимальное количество баллов по билету - 11.                                                                                                                                                                                                                                                                        | экзамен |
| 34 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 10 | За каждый правильный ответ начисляется 1 балл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | экзамен |
| 35 | 2 | Текущий контроль         | КР 4    | 3 | 6  | Контрольная работа состоит из 2-х заданий. Задание 1 - по темам лабораторных работ, задание 2 - по темам лекций. Каждое задание оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от полноты раскрытия вопросов. На контрольную работу отводится 2 академических часа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | экзамен |
| 36 | 3 | Текущий контроль         | КР 4    | 2 | 6  | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. На проведение контрольной работы отводится 1 академический час.                                                                                                                                                                                                                                                                | экзамен |
| 37 | 3 | Текущий контроль         | КР 5    | 3 | 6  | Контрольная работа состоит из 2-х заданий по темам лекций и лабораторных работ. Каждое задание оценивается от 0 до 3 баллов в зависимости от полноты раскрытия вопросов. На контрольную работу отводится 2 академических часа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид | Процедура проведения | Критерии |
|-----|----------------------|----------|
|-----|----------------------|----------|





|    |                                                          |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм — 2019. — 360 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/115201">https://e.lanbook.com/book/115201</a>                                                                                                         |
| 6  | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. <a href="https://e.lanbook.com/book/115202">https://e.lanbook.com/book/115202</a>                                                                        |
| 7  | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Шульгинов, А.А. Механика и термодинамика: рабочая программа и задания для студентов МТ и АТ факультетов / А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви; под. ред. А.А. Шульгинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 50 с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000492995">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000492995</a>            |
| 8  | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Шульгинов, А.А. Электричество и магнетизм: Учебное пособие по решению задач для студентов технических специальностей / А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви, Е.Л. Шахин; – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. – 50 с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000569588">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000569588</a>              |
| 9  | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Шульгинов, А. А. Оптика, атомная и ядерная физика: рабочая программа и задания для студентов МТ и АТ факультетов / А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви; под. ред. А.А. Шульгинова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. – 37 с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000491096">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000491096</a> |
| 10 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Калашников, Н.П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 524 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/130574">https://e.lanbook.com/book/130574</a>                                                                                                       |
| 11 | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Гуревич, С.Ю. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие по выполнению лабораторных работ / С.Ю. Гуревич, Е.В. Голубев, Е.Л. Шахин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2017. – 110 с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000554659">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000554659</a>                                                  |
| 12 | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Шульгинов, А.А. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для выполнения лаб. работ/ А.А. Шульгинов, Ю.В. Петров. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 185 с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000566132">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000566132</a>                                                                            |
| 13 | Основная литература                                      | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Герасимов, А.М. Оптика и ядерная физика: учеб. пособие для выполнения лаб. работ / А.М. Герасимов, В.Ф. Подзерко, В.А. Старухин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 79 с. <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000566133">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000566133</a>                                                             |
| 14 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры             | Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Бланки отчётов по лабораторным работам. <a href="http://www.phys.susu.ru/lit/reports1.zip">http://www.phys.susu.ru/lit/reports1.zip</a>                                                                                                                                                                                                       |
| 15 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры             | Электричество и магнетизм. Бланки отчётов по лабораторным работам. <a href="http://phys.susu.ru/lit/reports2.zip">http://phys.susu.ru/lit/reports2.zip</a>                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16 | Методические пособия для                                 | Учебно-методические                               | Оптика и ядерная физика. Бланки отчётов по лабораторным работам. <a href="http://www.phys.susu.ru/lit/reports3.zip">http://www.phys.susu.ru/lit/reports3.zip</a>                                                                                                                                                                                                                            |

|                                 |                   |  |
|---------------------------------|-------------------|--|
| самостоятельной работы студента | материалы кафедры |  |
|---------------------------------|-------------------|--|

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия | 350 (3)  | Физический практикум «Механика и молекулярная физика»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Лабораторные занятия | 348 (3)  | Физический практикум "Оптика"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Лекции               | 204 (3г) | Демонстрационные установки: 1. кресло Жуковского; 2. продольные и поперечные волны; 3. биения; 4. распределение заряда по поверхности проводника; 5. электрическое поле конденсатора; 6. электрический ветер; 6. сила Ампера; 7. индукционный ток; 8. «послушная» катушка; 9. экстраток при замыкании и размыкании цепи; 10. свойства электромагнитных волн; 11. опыты Столетова. |
| Лабораторные занятия | 339 (3)  | Физический практикум "Электричество и магнетизм"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |