

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
общеобразовательной учебной дисциплины

ОУД.14 Физика

*Специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание
роботизированного производства (по отраслям)*

(углубленный уровень)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	16
4.ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СТРУКТУРА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
4.1. Объем общеобразовательной дисциплины и виды учебной работы.....	23
4.2. Тематический план и содержание общеобразовательной дисциплины.....	24
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	39
6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	41

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Общеобразовательная дисциплина «Физика» является обязательной частью общеобразовательного цикла ОПОП-П среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС по специальности «15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)».

2. СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Научный метод познания природы

Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.

Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).

Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).

Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд). Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.

Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов.

Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи компьютерных датчиков.

Раздел 2. Механика

Тема 1. Кинематика

Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.

Прямая и обратная задачи механики.

Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.

Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.

Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.

Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.

Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.

Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.

Демонстрации

Модель системы отсчёта, иллюстрация кинематических характеристик движения.

Способы исследования движений.

Иллюстрация предельного перехода и измерение мгновенной скорости. Преобразование движений с использованием механизмов.

Падение тел в воздухе и в разреженном пространстве.

Наблюдение движения тела, брошенного под углом к горизонту горизонтально.

Направление скорости при движении по окружности. Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тел в разных системах отсчёта.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости.

Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении.

Измерение ускорения свободного падения (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение движения тела, брошенного горизонтально. Проверка гипотезы о прямой пропорциональной зависимости между дальностью полёта и начальной скоростью тела.

Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров.

Тема 2. Динамика

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).

Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.

Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.

Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.

Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.

Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.

Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.

Демонстрации

Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта.

Принцип относительности.

Качение двух цилиндров или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта.

Сравнение равнодействующей приложенных к телу сил с произведением массы тела на его ускорение в инерциальной системе отсчёта.

Равенство сил, возникающих в результате взаимодействия тел. Измерение масс по взаимодействию.

Невесомость.

Вес тела при ускоренном подъёме и падении.

Центробежные механизмы.

Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Измерение равнодействующей сил при движении бруска по наклонной плоскости.

Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы.

Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации.

Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.

Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{\text{тр}}(N)$.

Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения.

Изучение движения груза на валу с трением.

Тема 3. Статика твёрдого тела

Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.

Условия равновесия твёрдого тела.

Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.

Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.

Демонстрации

Условия равновесия.

Виды равновесия.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения. Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости.

Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры.

Тема 4. Законы сохранения в механике

Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.

Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.

Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.

Мощность силы.

Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.

Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.

Упругие и неупругие столкновения.

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.

Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.

Демонстрации

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

Измерение мощности силы.

Изменение энергии тела при совершении работы.

Взаимные превращения кинетической и потенциальной энергий при действии на тело силы тяжести и силы упругости.

Сохранение энергии при свободном падении.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Измерение импульса тела по тормозному пути.

Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги. Сравнение

изменения импульса тела с импульсом силы.

Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии. Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути.

Сравнение изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения.

Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 1. Основы молекулярно-кинетической теории

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул (атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.

Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.

Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.

Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.

Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).

Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.

Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.

Демонстрации

Модели движения частиц вещества.

Модель броуновского движения.

Видеоролик с записью реального броуновского движения. Диффузия жидкостей.

Модель опыта Штерна.

Притяжение молекул.

Модели кристаллических решёток. Наблюдение и исследование изопроцессов.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.

Изучение изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории).

Изучение изохорного процесса.

Изучение изобарного процесса.

Проверка уравнения состояния.

Тема 2. Термодинамика. Тепловые машины

Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.

Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.

Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.

Квазистатические и нестатические процессы.

Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.

Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без

совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.

Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.

Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.

Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.

Принципы действия тепловых машин. КПД.

Максимальное значение КПД. Цикл Карно.

Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и технологические процессы: холодильник, кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии.

Демонстрации

Изменение температуры при адиабатическом расширении. Воздушное огниво.

Сравнение удельных теплоёмкостей веществ.

Способы изменения внутренней энергии.

Исследование адиабатного процесса.

Компьютерные модели тепловых двигателей.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Измерение удельной теплоёмкости.

Исследование процесса остывания вещества

Исследование адиабатного процесса.

Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия температуры кипения жидкостей.

Тема 3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы

Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.

Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность.

Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.

Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга.

Предел упругих деформаций.

Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).

Преобразование энергии в фазовых переходах.

Уравнение теплового баланса.

Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы.

Демонстрации

Тепловое расширение.
Свойства насыщенных паров.
Кипение. Кипение при пониженном давлении.
Измерение силы поверхностного натяжения.
Опыты с мыльными плёнками.
Смачивание.
Капиллярные явления.
Модели неньютоновской жидкости.
Способы измерения влажности.
Исследование нагревания и плавления кристаллического вещества.
Виды деформаций.
Наблюдение малых деформаций.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Изучение закономерностей испарения жидкостей.
Измерение удельной теплоты плавления льда.
Изучение свойств насыщенных паров.
Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.
Измерение коэффициента поверхностного натяжения.
Измерение модуля Юнга.
Исследование зависимости деформации резинового образца от приложенной к нему силы.

Раздел 4. Электродинамика

Тема 1. Электрическое поле

Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.

Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.

Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.

Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).

Принцип суперпозиции электрических полей.

Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.

Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.

Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.

Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.

Энергия заряженного конденсатора.

Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле. Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

Демонстрации

Устройство и принцип действия электрометра.

Электрическое поле заряженных шариков.

Электрическое поле двух заряженных пластин.

Модель электростатического генератора (Ван де Граафа). Проводники в электрическом поле.

Электростатическая защита.

Устройство и действие конденсатора постоянной и переменной ёмкости. Зависимость

ёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости.

Энергия электрического поля заряженного конденсатора. Зарядка и разрядка конденсатора через резистор.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Оценка сил взаимодействия заряженных тел.

Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода.

Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.

Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном соединении конденсаторов.

Исследование разряда конденсатора через резистор.

Тема 2. Постоянный электрический ток

Сила тока. Постоянный ток.

Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E} .

Закон Ома для участка цепи.

Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.

Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.

Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца.

Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.

ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание.

Конденсатор в цепи постоянного тока.

Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии.

Демонстрации

Измерение силы тока и напряжения.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для резистора, лампы накаливания и светодиода.

Зависимость сопротивления цилиндрических проводников от длины, площади поперечного сечения и материала.

Исследование зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении.

Прямое измерение ЭДС. Короткое замыкание гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления.

Способы соединения источников тока, ЭДС батарей.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Исследование смешанного соединения резисторов.

Измерение удельного сопротивления проводников.

Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания. Увеличение предела измерения амперметра (вольтметра).

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Исследование зависимости ЭДС гальванического элемента от времени при коротком замыкании.

Исследование разности потенциалов между полюсами источника тока от силы тока в цепи.

Исследование зависимости полезной мощности источника тока от силы тока.

Тема 3. Токи в различных средах

Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и

примесная проводимость полупроводников.

Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы.

Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация.

Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.

Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.

Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма.

Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия.

Демонстрации

Зависимость сопротивления металлов от температуры. Проводимость электролитов.

Законы электролиза Фарадея.

Искровой разряд и проводимость воздуха.

Сравнение проводимости металлов и полупроводников. Односторонняя проводимость диода.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Наблюдение электролиза.

Измерение заряда одновалентного иона.

Исследование зависимости сопротивления терморезистора от температуры. Снятие вольт-амперной характеристики диода.

Тема 4. Магнитное поле

Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции.

Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки кругового витка). Опыт Эрстеда.

Сила Ампера, её направление и модуль.

Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца.

Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики.

Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц.

Демонстрации

Картина линий индукции магнитного поля полосового и подковообразного постоянных магнитов.

Картина линий магнитной индукции поля длинного прямого проводника изогнутого кольцевого проводника, катушки с током.

Взаимодействие двух проводников с током. Сила

Ампера.

Действие силы Лоренца на ионы электролита.

Наблюдение движения пучка электронов в магнитном поле.

Принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Исследование магнитного поля постоянных магнитов. Исследование свойств ферромагнетиков.

Исследование действия постоянного магнита на рамку с током. Измерение силы Ампера.

Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.

Определение магнитной индукции на основе измерения силы Ампера.

Тема 5. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле. Правило Ленца.

Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.

Энергия магнитного поля катушки с током.

Электромагнитное поле.

Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.

Демонстрации

Наблюдение явления электромагнитной индукции.

Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Правило Ленца.

Падение магнита в алюминиевой (медной) трубе. Явление самоиндукции.

Исследование зависимости ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока в цепи.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Исследование явления электромагнитной индукции.

Определение индукции вихревого магнитного поля.

Исследование явления самоиндукции.

Сборка модели электромагнитного генератора.

Раздел 5. Колебания и волны

Тема 1. Механические колебания

Колебательная система. Свободные колебания.

Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.

Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.

Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.

Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.

Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.

Демонстрации

Запись колебательного движения.

Наблюдение независимости периода малых колебаний груза на нити от амплитуды.

Исследование затухающих колебаний и зависимости периода свободных колебаний от сопротивления.

Исследование колебаний груза на массивной пружине с целью формирования представлений об идеальной модели пружинного маятника.

Закон сохранения энергии при колебаниях груза на пружине. Исследование вынужденных колебаний.

Наблюдение резонанса.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Измерение периода свободных колебаний нитяного и пружинного маятников. Изучение законов движения тела в ходе колебаний на упругом подвесе.

Изучение движения нитяного маятника. Преобразование энергии в пружинном маятнике.

Исследование убывания амплитуды затухающих колебаний. Исследование вынужденных колебаний.

Тема 2. Электромагнитные колебания

Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.

Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.

Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.

Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.

Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.

Демонстрации

Свободные электромагнитные колебания.

Зависимость частоты свободных колебаний от индуктивности и ёмкостной контура.

Оциллограммы электромагнитных колебаний. Генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Модель электромагнитного генератора.

Вынужденные синусоидальные колебания.

Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи переменного тока.

Резонанс при последовательном соединении резистора, катушки индуктивности и конденсатора.

Устройство и принцип действия трансформатора. Модель линии электропередачи.

Учебный эксперимент, лабораторные работы, практикум

Изучение трансформатора.

Исследование переменного тока через последовательно соединённые конденсатор, катушку и резистор.

Наблюдение электромагнитного резонанса.

Исследование работы источников света в цепи переменного тока.

Тема 3. Механические и электромагнитные волны

Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.

Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Шумовое загрязнение окружающей среды.

Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов \vec{E} , \vec{B} , \vec{v} в электромагнитной волне.

Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.

Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.

Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация.

Электромагнитное загрязнение окружающей среды.

Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.

Демонстрации

Образование и распространение поперечных и продольных волн. Колеблющееся тело как источник звука.

Зависимость длины волны от частоты колебаний. Наблюдение отражения и преломления механических волн. Наблюдение интерференции и дифракции механических волн. Акустический резонанс.

Свойства ультразвука и его применение.

Наблюдение связи громкости звука и высоты тона с амплитудой и частотой колебаний.

Исследование свойств электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, дифракция, интерференция.

Обнаружение инфракрасного и ультрафиолетового излучений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Изучение параметров звуковой волны.

Изучение распространения звуковых волн в замкнутом пространстве.

Тема 4. Оптика

Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света.

Точечный источник света.

Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале.

Сферические зеркала.

Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления.

Относительный показатель преломления. Постоянство частоты света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.

Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.

Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.

Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.

Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.

Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси.

Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.

Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.

Пределы применимости геометрической оптики.

Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.

Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.

Поляризация света.

Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.

Демонстрации

Законы отражения света. Исследование преломления света.

Наблюдение полного внутреннего отражения. Модель световода.

Исследование хода световых пучков через плоскопараллельную пластину и призму.

Исследование свойств изображений в линзах. Модели микроскопа, телескопа.

Наблюдение интерференции света.

Наблюдение цветов тонких плёнок.

Наблюдение дифракции света.

Изучение дифракционной решётки.

Наблюдение дифракционного спектра.

Наблюдение дисперсии света.

Наблюдение поляризации света.

Применение поляроидов для изучения механических напряжений.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Измерение показателя преломления стекла.

Исследование зависимости фокусного расстояния от вещества (на примере жидких линз).

Измерение фокусного расстояния рассеивающих линз. Получение изображения в системе из плоского зеркала и линзы.

Получение изображения в системе из двух линз.

Конструирование телескопических систем.

Наблюдение дифракции, интерференции и поляризации света.

Изучение поляризации света, отражённого от поверхности диэлектрика. Изучение интерференции лазерного излучения на двух щелях.

Наблюдение дисперсии.

Наблюдение и исследование дифракционного спектра. Измерение длины световой волны.

Получение спектра излучения светодиода при помощи дифракционной решётки.

Раздел 6. Основы специальной теории относительности

Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.

Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.

Энергия и импульс релятивистской частицы.

Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.

Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).

Раздел 7. Квантовая физика

Тема 1. Корпускулярно-волновой дуализм

Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.

Фотоны. Энергия и импульс фотона.

Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.

Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). Опыты П.Н. Лебедева.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.

Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.

Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.

Демонстрации

Фотоэффект на установке с цинковой пластиной.

Исследование законов внешнего фотоэффекта.

Исследование зависимости сопротивления полупроводников от освещённости.

Светодиод.

Солнечная батарея.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Исследование фоторезистора.

Измерение постоянной Планка на основе исследования фотоэффекта. Исследование зависимости силы тока через светодиод от напряжения.

Тема 2. Физика атома

Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.

Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.

Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазер.

Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ (спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.

Демонстрации

Модель опыта Резерфорда. Наблюдение линейчатых спектров.

Устройство и действие счётчика ионизирующих частиц. Определение длины волны

лазерного излучения.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Наблюдение линейчатого спектра.

Исследование спектра разреженного атомарного водорода и измерение постоянной Ридберга.

Тема 3. Физика атомного ядра и элементарных частиц

Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.

Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад.

Гамма-излучение.

Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.

Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.

Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.

Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны.

Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.

Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира.

Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.

Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум

Исследование треков частиц (по готовым фотографиям).

Исследование радиоактивного фона с использованием дозиметра.

Изучение поглощения бета-частиц алюминием.

Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики

Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.

Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система.

Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.

Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.

Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике.

Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.

Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик.

Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.

Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Нерешённые проблемы астрономии.

Ученические наблюдения

Наблюдения звёздного неба невооружённым глазом с использованием компьютерных приложений для определения положения небесных объектов на конкретную дату: основные созвездия Северного полушария и яркие звёзды.

Наблюдения в телескоп Луны, планет, туманностей и звёздных скоплений.

Физический практикум

Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиковых систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей.

Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»).

Обобщающее повторение

Обобщение и систематизация содержания разделов курса «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электродинамика», «Колебания и волны», «Основы специальной теории относительности», «Квантовая физика», «Элементы астрономии и астрофизики».

Роль физики и астрономии в экономической, технологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики и астрономии в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ

(наименование дисциплины)

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

ЛР1.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР1.2 принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

ЛР1.3 готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;

ЛР1.4 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

ЛР1.5 готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

ЛР2.1 сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;

ЛР2.2 ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и техники;

3) духовно-нравственного воспитания:

ЛР3.1 сформированность нравственного сознания, этического поведения;

ЛР3.2 способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе деятельности учёного;

ЛР3.3 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

ЛР4.1 эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке;

5) трудового воспитания:

ЛР5.1 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР5.2 готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни;

6) экологического воспитания:

ЛР6.1 сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

ЛР6.2 планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

ЛР6.3 расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике;

7) ценности научного познания:

ЛР7.1 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

ЛР7.2 осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

МР1 самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

МР2 определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

МР3 выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

МР4 разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

МР5 вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

МР6 координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

МР7 развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

МР8 владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

МР9 владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

МР10 владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

МР11 выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

МР12 анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

МР13 ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;

МР14 давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

МР15 уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;

МР16 уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

МР17 выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

МР18 ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

МР19 владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

МР20 оценивать достоверность информации;

МР21 использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований

эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

МР22 создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

МР23 осуществлять общение на уроках физики и во внеурочной деятельности;

МР24 распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

МР25 развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

МР25 понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

МР26 выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;

МР27 принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;

МР28 оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

МР29 предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

МР30 осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

МР31 самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;

МР32 самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

МР33 давать оценку новым ситуациям;

МР34 расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

МР35 делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;

МР36 оценивать приобретённый опыт;

МР37 способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

МР38 давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

МР39 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

МР40 использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

МР41 уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

МР42 принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

МР43 принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

МР44 принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;

МР45 признавать своё право и право других на ошибки.

МР46 самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

МР47 саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять

гибкость, быть открытым новому;

MP48 внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

MP49 эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;

MP50 социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ПР1 понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, роль астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии, значение описательной, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе;

ПР2 различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, абсолютно твёрдое тело, материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение, абсолютно упругая деформация, абсолютно упругое и абсолютно неупругое столкновения, модели газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеальный газ, точечный заряд, однородное электрическое поле и однородное магнитное поля, гармонические колебания, математический маятник, идеальный пружинный маятник, гармонические волны, идеальный колебательный контур, тонкая линза, моделей атома, атомного ядра и квантовой модели света;

ПР3 различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

ПР4 анализировать и объяснять механические процессы и явления, используя основные положения и законы механики (относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения, преобразования Галилея для скорости и перемещения, законы Ньютона, принцип относительности Галилея, закон всемирного тяготения, законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии, условия равновесия твёрдого тела), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов: преобразований Галилея, второго и третьего законов Ньютона, законов сохранения импульса и механической энергии, закона всемирного тяготения, основные положения и законы электродинамики и специальной теории относительности (закон сохранения электрического заряда, сила Ампера, сила Лоренца, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, связь ЭДС самоиндукции в элементе электрической цепи со скоростью изменения силы тока, постулаты специальной теории относительности Эйнштейна);

ПР5 анализировать и объяснять тепловые процессы и явления, используя основные положения МКТ и законы молекулярной физики и термодинамики (связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией теплового движения его частиц, связь давления идеального газас концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах), при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия

применимости уравнения Менделеева–Клапейрона;

ПР6 анализировать и объяснять электрические явления, используя основные положения и законы электродинамики (закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля–Ленца, правила Кирхгофа, законы Фарадея для электролиза);

ПР7 анализировать и объяснять квантовые процессы и явления, используя положения квантовой физики (уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, первый и второй постулаты Бора, принцип соотношения неопределённостей Гейзенберга, законы сохранения зарядового и массового чисел и энергии в ядерных реакциях, закон радиоактивного распада);

ПР8 описывать физические процессы и явления, используя величины: перемещение, скорость, ускорение, импульс тела и системы тел, сила, момент силы, давление, потенциальная энергия, кинетическая энергия, механическая энергия, работа силы, центростремительное ускорение, сила тяжести, сила упругости, сила трения, мощность, энергия взаимодействия тела с Землёй вблизи её поверхности, энергия упругой деформации пружины, количество теплоты, абсолютная температура тела, работа в термодинамике, внутренняя энергия идеального одноатомного газа, работа идеального газа, относительная влажность воздуха, КПД идеального теплового двигателя; электрическое поле, напряжённость электрического поля, напряжённость поля точечного заряда или заряженного шара в вакууме и в диэлектрике, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, сила тока, напряжение, мощность тока, электрическая ёмкость плоского конденсатора, сопротивление участка цепи последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;

ПР9 описывать физические процессы и явления, используя величины: напряжённость электрического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, электродвижущая сила, индукция магнитного поля, магнитный поток, сила Ампера, индуктивность, электродвижущая сила самоиндукции, энергия магнитного поля проводника с током, релятивистский импульс, полная энергия, энергия покоя свободной частицы, энергия и импульс фотона, массовое число и заряд ядра, энергия связи ядра;

ПР10 объяснять особенности протекания физических явлений: механическое движение, тепловое движение частиц вещества, тепловое равновесие, броуновское движение, диффузия, испарение, кипение и конденсация, плавление и кристаллизация, направленность теплопередачи, электризация тел, эквипотенциальность поверхности заряженного проводника, электромагнитная индукция, самоиндукция, резонанс, интерференция волн, дифракция, дисперсия, полное внутреннее отражение, фотоэлектрический эффект (фотоэффект), альфа- и бета-распады ядер, гамма-излучение ядер, физические принципы спектрального анализа и работы лазера;

ПР 11 определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца;

ПР 12 строить изображение, создаваемое плоским зеркалом, тонкой линзой, и рассчитывать его характеристики;

ПР 13 применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих в звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной;

ПР14 проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных

погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;

ПР15 проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;

ПР16 проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;

ПР17 описывать методы получения научных астрономических знаний;

ПР18 соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;

ПР19 решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов;

ПР20 решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

ПР21 использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;

ПР22 приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;

ПР23 анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

ПР24 применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

ПР25 проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

ПР26 работать в группе с исполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы;

ПР27 проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

ОБЩИЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное

развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ПК1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса.

ПК1.2. Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений.

ПК1.3. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов.

ПК1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса. пуско-наладка и техническое обслуживание робототехнологических комплексов

ПК2.1. Выполнять комплекс пусконаладочных работ на робототехнологических комплексах в соответствии с требованиями конструкторской и технологической документации.

ПК2.2. Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием.

ПК2.3. Осуществлять работы по контролю, регламентированному и неплановому техническому обслуживанию промышленных роботов и робототехнологических комплексов.

ПК2.4. Выполнять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров робототехнологических комплексов в соответствии с принципиальными схемами подключения. организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций

ПК3.1. Разрабатывать предложения по автоматизации и механизации на основании анализа средств технологического обеспечения.

ПК3.2. Выполнять проектные и опытно-конструкторские работы по внедрению средств автоматизации и механизации.

ПК3.3. Осуществлять планирование и организацию производственных работ по внедрению средств автоматизации и механизации.

ПК3.4. Разрабатывать техническую документацию, инструкции, связанные с внедрением средств автоматизации и механизации. подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе

ПК4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов.

ПК4.2. Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией.

ПК4.3. Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных свойств.

ПК4.4. Разрабатывать сопутствующую техническую и методическую документацию, связанную с использованием робототехнологического комплекса.

4. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СТРУКТУРА ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем общеобразовательной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	180
1. Основное содержание	104
в т. ч.:	
Теоретическое обучение	62
практические занятия/лабораторные работы	32
Контрольные работы	10
2. Профессионально ориентированное содержание	60
в т. ч.:	
Теоретическое обучение	28
практические занятия/лабораторные работы	32
Промежуточная аттестация экзамен	16

4.2. Тематический план и содержание общеобразовательной дисциплины физика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала (основное и профессионально ориентированное), лабораторные и практические занятия, прикладной модуль (при наличии)	Объем часов	Коды общих и профессиональных компетенций, образовательных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Основное содержание			
Раздел 1. Научный метод познания природы		2	
Тема 1.1 Введение. Физика и методы научного познания	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Физика – фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений.</p> <p>Эксперимент и теория в процессе познания природы. Наблюдение и эксперимент в физике.</p> <p>Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы).</p> <p>Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная). Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, идеальная жидкость, идеальный газ, точечный заряд).</p> <p>Гипотеза. Физический закон, границы его применимости. Физическая теория.</p> <p>Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.</p>	2	ЛР1.1, ЛР2.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР7.1, МР2, МР12, МР19, МР25, МР32, МР46, ПР1, ПР3, ПР8, ПР12, ПР19, ПР25, ПР27, ОК01, ОК02, ОК03, ПК1.1, ПК3.1
Раздел 2. Механика		18	
Тема 2.1 Кинематика	Содержание учебного материала	4	

	<p>Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.</p> <p>Прямая и обратная задачи механики.</p> <p>Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси системы координат. Траектория.</p> <p>Перемещение, скорость (средняя скорость, мгновенная скорость) и ускорение материальной точки, их проекции на оси системы координат. Сложение перемещений и сложение скоростей.</p> <p>Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.</p> <p>Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.</p> <p>Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центробежное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: спидометр, движение снарядов, цепные, шестерёнчатые и ремённые передачи, скоростные лифты.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		<p>ЛР1.1, ЛР1.3, ЛР1.4, ЛР2.1, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.2, ЛР7.2, МР4, МР9, МР21, МР30, МР34, МР40, ПР2, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК4.1</p>
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №1. Измерение ускорения свободного падения.	2	
Тема 2.2 Динамика	Содержание учебного материала	4	<p>ЛР1.2, ЛР1.4, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.1, ЛР7.2, МР1, МР11, МР20, МР26, МР36, МР44, ПР4, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК4.2</p>
	<p>Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).</p> <p>Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки. Третий закон Ньютона для материальных точек.</p> <p>Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы.</p> <p>Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты. Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.</p> <p>Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением.</p>		

	<p>Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя. Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.</p> <p>Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: подшипники, движение искусственных спутников.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №2. Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок.	2	
Тема 2.3 Статика твёрдого тела	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела.</p> <p>Условия равновесия твёрдого тела.</p> <p>Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: кронштейн, строительный кран, решётчатые конструкции.</p>	2	<p>ЛР1.1, ЛР1.2, ЛР1.4, ЛР2.1, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР3, МР13, МР23, МР28, МР37, МР48, ПР3, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ПК2.1</p>
Тема 2.4. Законы сохранения в механике	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.</p> <p>Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса.</p> <p>Реактивное движение.</p> <p>Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.</p> <p>Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление работы силы.</p> <p>Мощность силы.</p> <p>Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.</p> <p>Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго деформированной пружины. Потенциальная энергия тела в однородном гравитационном поле. Потенциальная энергия тела в</p>	4	<p>ЛР1.1, ЛР1.2, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.3, ЛР7.1, МР6, МР10, МР22, МР31, МР39, МР50, ПР4, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК4.2</p>

	<p>гравитационном поле однородного шара (внутри и вне шара). Вторая космическая скорость. Третья космическая скорость.</p> <p>Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.</p> <p>Упругие и неупругие столкновения.</p> <p>Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: движение ракет, водомёт, копёр, пружинный пистолет, гироскоп, фигурное катание на коньках.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика		28	
Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение. Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тела объяснение свойств вещества на основе этих моделей. Масса и размеры молекул(атомов). Количество вещества. Постоянная Авогадро.</p> <p>Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.</p> <p>Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом.</p> <p>Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона. Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.</p> <p>Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа).</p> <p>Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: термометр, барометр, получение наноматериалов.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>	8	ЛР1.2, ЛР1.3, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.1, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР5, МР14, МР24, МР29, МР35, МР45, ПР1, ПР5, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК07, ПК1.2, ПК4.3
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №3. Исследование процесса установления теплового равновесия при теплообмене между горячей и холодной водой.	2	

	Лабораторное занятие №4. Изучение изотермического процесса.	2	
Тема 3.2 Термодинамика. Тепловые машины	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.</p> <p>Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.</p> <p>Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры. Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.</p> <p>Квазистатические и нестатические процессы.</p> <p>Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме.</p> <p>Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.</p> <p>Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче. Понятие об адиабатном процессе.</p> <p>Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.</p> <p>Второй закон термодинамики для равновесных процессов: через заданное равновесное состояние термодинамической системы проходит единственная адиабата. Абсолютная температура.</p> <p>Второй закон термодинамики для неравновесных процессов: невозможно передать теплоту от более холодного тела к более нагретому без компенсации (Клаузиус). Необратимость природных процессов.</p> <p>Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.</p> <p>Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: холодильник,</p>	6	<p>ЛР1.1, ЛР1.3, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР7.1, МР7, МР15, МР27, МР33, МР42, МР49, ПР5, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК07, ПК1.2, ПК4.3</p>

	кондиционер, дизельный и карбюраторный двигатели, паровая турбина, получение сверхнизких температур, утилизация «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии. Решение задач с профессиональной направленностью.		
Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Содержание учебного материала Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования. Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация. Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций. Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне). Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса. Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Технические устройства и технологические процессы: жидкие кристаллы, современные материалы. Решение задач с профессиональной направленностью.	6	ЛР1.1, ЛР1.4, ЛР1.5, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.2, ЛР6.3, ЛР7.1, МР4, МР5, МР12, МР16, МР27, МР32, ПР5, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК07, ПК1.2, ПК4.3
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №5. Измерение абсолютной влажности воздуха и оценка массы паров в помещении.	2	
Контрольная работа №1.	«Молекулярная физика и термодинамика»	2	
Раздел 4. Электродинамика		64	
Тема 4.1 Электрическое поле	Содержание учебного материала	8	ЛР1.1, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1,

	<p>Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.</p> <p>Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.</p> <p>Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного).</p> <p>Принцип суперпозиции электрических полей.</p> <p>Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости. Картины линий напряжённости этих полей и эквипотенциальных поверхностей.</p> <p>Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов.</p> <p>Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.</p> <p>Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Электроёмкость плоского конденсатора.</p> <p>Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов.</p> <p>Энергия заряженного конденсатора.</p> <p>Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: электроскоп, электрометр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		<p>ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР6.3, ЛР7.2, МР8, МР16, МР18, МР25, МР38, МР43, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4</p>
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №6. Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор.	2	
	Лабораторное занятие №7. Исследование разряда конденсатора через резистор.	2	
Тема 4.2 Постоянный	Практико-ориентированное содержание	10	ЛР1.3, ЛР1.5, ЛР2.1,

электрический ток	<p>Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E}. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Последовательное, параллельное, смешанное соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа. Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. Мощность источника тока. Короткое замыкание. Конденсатор в цепи постоянного тока. Технические устройства и технологические процессы: амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии. Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		ЛР3.1, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР3, МР17, МР19, МР30, МР32, МР46, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №8. Исследование смешанного соединения резисторов.	2	
	Лабораторное занятие №9. Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания.	2	
	Лабораторное занятие №10. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	2	
Тема 4.3 Токи в различных средах	<p>Практико-ориентированное содержание</p> <p>Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства p–n-перехода. Полупроводниковые приборы. Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный</p>	10	ЛР1.2, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.3, ЛР7.1, МР4, МР7, МР14, МР16, МР20, МР25, МР34, МР44, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4

	<p>разряд. Различные типы самостоятельного разряда. Молния. Плазма. Технические устройства и практическое применение: газоразрядные лампы, электронно-лучевая трубка, полупроводниковые приборы: диод, транзистор, фотодиод, светодиод, гальваника, рафинирование меди, выплавка алюминия, электронная микроскопия. Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №1. Снятие вольт-амперной характеристики диода.	2	
Тема 4.4 Магнитное поле	<p>Практико-ориентированное содержание</p> <p>Взаимодействие постоянных магнитов и проводников с током. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током (прямого проводника, катушки и кругового витка). Опыт Эрстеда. Сила Ампера, её направление и модуль. Сила Лоренца, её направление и модуль. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. Работа силы Лоренца. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики, пара- и диамагнетики. Технические устройства и технологические процессы: применение постоянных магнитов, электромагнитов, тестер-мультиметр, электродвигатель Якоби, ускорители элементарных частиц. Решение задач с профессиональной направленностью.</p>	10	ЛР1.2, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР4.1ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.2, ЛР7.1, ЛР7.2, МР1, МР13, МР22, МР28, МР36, МР41, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №12. Изучение зависимости силы Ампера от силы тока.	2	
Тема 4.5 Электромагнитная индукция	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Явление электромагнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. ЭДС индукции в проводнике, движущемся в однородном магнитном поле.Правило Ленца. Индуктивность. Катушка индуктивности в цепи постоянного тока. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля катушки с током.Электромагнитное поле. Технические устройства и технологические процессы: индукционная печь, соленоид, защита от электризации тел при движении в магнитном поле Земли.</p>	8	ЛР1.1, ЛР1.3, ЛР1.4, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР6, МР12, МР20, МР25, МР34, МР47, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4

	Решение задач с профессиональной направленностью.		
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №13. Исследование зависимости ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока. Правило Ленца.	2	
Контрольная работа №2.	«Электродинамика».	2	
Раздел 5. Колебания и волны		26	
Тема 5.1 Механические колебания	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Колебательная система. Свободные колебания.</p> <p>Гармонические колебания. Кинематическое и динамическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Вывод динамического описания гармонических колебаний из их энергетического и кинематического описания.</p> <p>Амплитуда и фаза колебаний. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения.</p> <p>Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника.</p> <p>Понятие о затухающих колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. Влияние затухания на вид резонансной кривой. Автоколебания.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: метроном, часы, качели, музыкальные инструменты, сейсмограф.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>	4	ЛР1.2, ЛР1.4, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР5.1, ЛР6.1, ЛР7.1, МР2, МР9, МР21, МР29, МР35, МР44, ПР8, ПР10, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ОК08, ПК1.2, ПК4.3
Тема 5.2 Электромагнитные колебания	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре.</p> <p>Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре.</p> <p>Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.</p> <p>Переменный ток. Мощность переменного тока. Амплитудное и действующее значение силы тока и напряжения при различной форме зависимости переменного тока от времени.</p> <p>Синусоидальный переменный ток. Резистор, конденсатор и катушка индуктивности в цепи синусоидального переменного тока. Резонанс токов.</p>	6	ЛР1.2, ЛР1.3, ЛР2.1, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР7.1, МР4, МР11, МР23, МР31, МР37, МР50, ПР6, ПР8, ПР10, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ОК08, ПК1.2, ПК4.3

	<p>Резонанс напряжений.</p> <p>Идеальный трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.</p> <p>Экологические риски при производстве электроэнергии. Культура использования электроэнергии в повседневной жизни.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: электрический звонок, генератор переменного тока, линии электропередач.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		
Тема 5.3 Механические и электромагнитные волны	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Механические волны, условия их распространения. Поперечные и продольные волны. Период, скорость распространения и длина волны. Свойства механических волн: отражение, преломление, интерференция и дифракция.</p> <p>Звук. Скорость звука. Громкость звука. Высота тона. Тембр звука. Шумовое загрязнение окружающей среды.</p> <p>Электромагнитные волны. Условия излучения электромагнитных волн.</p> <p>Взаимная ориентация векторов \vec{E}, \vec{B}, \vec{v} в электромагнитной волне.</p> <p>Свойства электромагнитных волн: отражение, преломление, поляризация, интерференция и дифракция.</p> <p>Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту.</p> <p>Принципы радиосвязи и телевидения. Радиолокация. Электромагнитное загрязнение окружающей среды.</p> <p>Технические устройства и практическое применение: музыкальные инструменты, радар, радиоприёмник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, ультразвуковая диагностика в технике и медицине.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>	4	<p>ЛР1.1, ЛР1.2, ЛР1.3, ЛР1.4, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР7.1, МР2, МР6, МР12, МР21, МР27, МР28, МР45, МР46, ПР8, ПР10, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ОК08, ПК1.2, ПК4.3</p>
Тема 5.4 Оптика	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света.</p> <p>Точечный источник света.</p> <p>Отражение света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. Сферические зеркала.</p> <p>Преломление света. Законы преломления света. Абсолютный показатель преломления. Относительный показатель преломления. Постоянство частоты</p>	6	<p>ЛР1.1, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР1, МР7, МР11, МР13, МР22, МР26, МР27, МР37, МР46, МР48, ПР12, ПР14, ПР20, ОК01,</p>

	<p>света и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред.</p> <p>Ход лучей в призме. Дисперсия света. Сложный состав белого света. Цвет.</p> <p>Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения.</p> <p>Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Зависимость фокусного расстояния тонкой сферической линзы от её геометрии и относительного показателя преломления.</p> <p>Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой.</p> <p>Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах.</p> <p>Оптические приборы. Разрешающая способность. Глаз как оптическая система.</p> <p>Пределы применимости геометрической оптики.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух когерентных источников. Примеры классических интерференционных схем.</p> <p>Дифракция света. Дифракционная решётка. Условия наблюдения главных максимумов при падении монохроматического света на дифракционную решётку.</p> <p>Поляризация света.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: очки, лупа, перископ, фотоаппарат, микроскоп, проекционный аппарат, просветление оптики, волоконная оптика, дифракционная решётка.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		ОК03, ОК04, ОК08, ПК1.2, ПК1.3, ПК2.3
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №14. Измерение показателя преломления стекла.	2	
	Лабораторное занятие №15. Наблюдение и исследование дифракционного спектра. Измерение длины световой волны.	2	
Контрольная работа №3.	«Колебания и волны».	2	
Раздел 6. Основы специальной теории относительности		6	
Тема 6.1 Основы специальной теории относительности	Содержание учебного материала		ЛР1.1, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2,
	Границы применимости классической механики. Постулаты специальной теории относительности.	4	

	<p>Пространственно-временной интервал. Преобразования Лоренца. Условие причинности. Относительность одновременности. Замедление времени и сокращение длины.</p> <p>Энергия и импульс релятивистской частицы.</p> <p>Связь массы с энергией и импульсом релятивистской частицы. Энергия покоя.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: спутниковые приёмники, ускорители заряженных частиц.</p>		<p>MP5, MP10, MP24, MP30, MP38, MP48, ПР4, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК06, ПК3.1, ПК3.2</p>
Лабораторные занятия:	Лабораторное занятие №16. Определение импульса и энергии релятивистских частиц (по фотографиям треков заряженных частиц в магнитном поле).	2	
Раздел 7. Квантовая физика		14	
Тема 7.1 Корпускулярно-волновой дуализм	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Равновесное тепловое излучение (излучение абсолютно чёрного тела). Закон смещения Вина. Гипотеза Планка о квантах.</p> <p>Фотоны. Энергия и импульс фотона.</p> <p>Фотоэффект. опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. «Красная граница» фотоэффекта.</p> <p>Давление света (в частности, давление света на абсолютно поглощающую и абсолютно отражающую поверхность). опыты П.Н. Лебедева.</p> <p>Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля и размеры области локализации движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах.</p> <p>Специфика измерений в микромире. Соотношения неопределённостей Гейзенберга.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: спектрометр, фотоэлемент, фотодатчик, туннельный микроскоп, солнечная батарея, светодиод.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>	4	<p>ЛР1.2, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.2, ЛР6.3, ЛР7.1, МР7, МР15, МР27, МР33, МР42, МР49, ПР7, ПР10, ПР13, ОК01, ОК02, ОК03, ОК06, ПК3.1, ПК3.4</p>
Тема 7.2 Физика атома	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Опыты по исследованию строения атома. Планетарная модель атома Резерфорда.</p> <p>Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой.</p> <p>Виды спектров. Спектр уровней энергии атома водорода. Спонтанное и</p>	4	<p>ЛР1.2, ЛР2.1, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР7.1, МР2, МР9, МР20, МР23, МР43, МР47, ПР7, ПР9, ПР10, ПР13, ОК01, ОК02, ОК03,</p>

	<p>вынужденное излучение света. Лазер.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: спектральный анализ(спектроскоп), лазер, квантовый компьютер.</p>		ОК06, ПК3.1, ПК3.4
Тема 7.3 Физика атомного ядра и элементарных частиц	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы.</p> <p>Радиоактивность. Альфа-распад. Электронный и позитронный бета-распад.</p> <p>Гамма-излучение.</p> <p>Закон радиоактивного распада. Радиоактивные изотопы в природе. Свойства ионизирующего излучения. Влияние радиоактивности на живые организмы. Естественный фон излучения. Дозиметрия.</p> <p>Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы. Дефект массы ядра.</p> <p>Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза. Экологические аспекты развития ядерной энергетики.</p> <p>Методы регистрации и исследования элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Барионы, мезоны и лептоны.</p> <p>Представление о Стандартной модели. Кварк-глюонная модель адронов.</p> <p>Физика за пределами Стандартной модели. Тёмная материя и тёмная энергия. Единство физической картины мира.</p> <p>Технические устройства и технологические процессы: дозиметр, камера Вильсона, ядерный реактор, термоядерный реактор, атомная бомба, магнитно-резонансная томография.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>	4	ЛР1.1, ЛР2.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.3, ЛР7.1, МР5, МР17, МР22, МР23, МР34, МР50, ПР7, ПР9, ПР10, ПР13, ОК01, ОК02, ОК03, ОК06, ПК 3.1, ПК 3.4
Контрольная работа №4.	«Квантовая физика».	2	
Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики		6	
Тема 8.1 Элементы астрономии и астрофизики	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Этапы развития астрономии. Прикладное и мировоззренческое значение астрономии. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.</p> <p>Методы астрономических исследований. Современные оптические телескопы, радиотелескопы, внеатмосферная астрономия.</p> <p>Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звёзды, планеты, их видимое движение. Солнечная система.</p>	4	ЛР1.1, ЛР1.2, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР7.1, ЛР7.2, МР4, МР12, МР18, МР21, Р22, МР27, МР29, МР35, МР36, МР45, МР46, ПР1, ПР13,

	<p>Солнце. Солнечная активность. Источник энергии Солнца и звёзд.</p> <p>Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость». Звёзды главной последовательности. Зависимость «масса – светимость» для звёзд главной последовательности. Внутреннее строение звёзд. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звёзд. Этапы жизни звёзд.</p> <p>Млечный Путь – наша Галактика. Положение и движение Солнца в Галактике.</p> <p>Типы галактик. Радиогалактики и квазары. Чёрные дыры в ядрах галактик.</p> <p>Вселенная. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Разбегание галактик. Теория Большого взрыва. Реликтовое излучение.</p> <p>Масштабная структура Вселенной. Метагалактика. Нерешённые проблемы астрономии.</p> <p>Решение задач с профессиональной направленностью.</p>		<p>ПР17, ОК01, ОК02, ОК03, ОК07, ПК 3.1, ПК 3.4</p>
Контрольная работа №5.	«Элементы астрономии и астрофизики»	2	
	<i>Промежуточная аттестация: экзамен</i>	8/8	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация учебной дисциплины Физика имеется в наличии учебный кабинет.

Помещение учебного кабинета физики удовлетворяет требования Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место учителя;
- доска ученическая;
- мультимедийные презентации к урокам;
- библиотечный фонд образовательного учреждения;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и выходом в локальную сеть;
- интерактивный комплекс;
- электронные учебные материалы по дисциплине физика, имеющиеся в свободном доступе в сети Интернет.

5.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные для использования в образовательном процессе, не старше пяти лет с момента издания.

5.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. В. А. Касьянов учебник «Физика: 10-й класс: углублённый уровень». «Просвещение», 2023, стр. 480.
2. В. А. Касьянов учебник «Физика: 11-й класс: углублённый уровень». «Просвещение», 2023, стр. 496.
3. В.Г. Сурдин, А.В. Засов Астрономия 10-11 классы. Методическое пособие для учителя. "БИНОМ. Лаборатория знаний", 2020, стр. 48.
4. В.М. Чаругин "Астрономия. 10-11 классы. Учебник. Базовый уровень. ФГОС". "Просвещение", 2020, стр. 144.

5.2.2. Дополнительные источники

1. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин / Под ред. Парфентьевой Н. А. «Физика. 10 класс. Учебник. Базовый и углублённый уровни». «Просвещение», 2024, стр. 432.
2. Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин / Под ред. Парфентьевой Н. А. «Физика. 11 класс. Учебник. Базовый и углублённый уровни». «Просвещение», 2024, стр. 432.
3. Е. К. Страута, Б. А. Воронцова-Вельяминова "Астрономия. 10-11 классы. Базовый уровень. Учебник. ФГОС". «Просвещение», 2024, стр. 257.
4. А.В. Грачёв, В.А. Погожев, А.М. Салецкий, П.Ю.Боков «Физика. 10 класс. Учебник. Базовый и углублённый уровни». «Просвещение», 2024, стр. 464.
5. А.В. Грачёв, В.А. Погожев, А.М. Салецкий, П.Ю.Боков «Физика. 11 класс. Учебник. Базовый и углублённый уровни». «Просвещение», 2024, стр. 464.

5.2.3. Интернет – ресурсы:

1. <http://www.physics.ru/> «Открытая физика»
2. <http://www.fizika.ru/> «Физика.ru»
3. <http://globalphysics.ru> «Global Physics»
4. <http://www.afportal.ru/teacher> «Астро-физический портал»
5. <https://fiz.1sept.ru/> «Газета «Физика», издательского дома «Первое сентября»»
6. <https://teachmen-csu.ru/> «Физикам – преподавателям и студентам»

6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код ОК, ПК, ЛР, МР, ПР	Раздел/Тема	Методы и формы оценки
ЛР1.1, ЛР2.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР7.1, МР2, МР12, МР19, МР25, МР32, МР46, ПР1, ПР3, ПР8, ПР12, ПР19, ПР25, ПР27, ОК01, ОК02, ОК03, ПК1.1, ПК3.1	Раздел 1. Научный метод познания природы Тема 1.1 Введение. Физика и методы научного познания	Текущий контроль: <i>устный опрос, тестирование</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.3, ЛР1.4, ЛР2.1, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.2, ЛР7.2, МР4, МР9, МР21, МР30, МР34, МР40, ПР2, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК4.1	Раздел 2. Механика Тема 2.1 Кинематика	Текущий контроль: <i>фронтальный опрос, практические работы, тестирование, лабораторные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.2, ЛР1.4, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.1, ЛР7.2, МР1, МР11, МР20, МР26, МР36, МР44, ПР4, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК4.2	Раздел 2. Механика Тема 2.2 Динамика	Текущий контроль: <i>фронтальный опрос, практические работы, тестирование, лабораторные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.2, ЛР1.4, ЛР2.1, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР3, МР13, МР23, МР28, МР37, МР48, ПР3, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ПК2.1	Раздел 2. Механика Тема 2.3 Статика твёрдого тела	Текущий контроль: <i>фронтальный опрос, тестирование</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.2, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.3, ЛР7.1, МР6, МР10, МР22, МР31, МР39, МР50, ПР4, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК4.2	Раздел 2. Механика Тема 2.4 Законы сохранения в механике	Текущий контроль: <i>устный опрос, практические работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.2, ЛР1.3, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.1, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР5, МР14, МР24, МР29, МР35, МР45, ПР1, ПР5, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК07, ПК1.2, ПК4.3	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика Тема 3.1 Основы молекулярно-кинетической теории	Текущий контроль: <i>устный опрос, тестирование, лабораторные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>

ЛР1.1, ЛР1.3, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР7.1, МР7, МР15, МР27, МР33, МР42, МР49, ПР5, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК07, ПК1.2, ПК4.3	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика Тема 3.2 Термодинамика. Тепловые машины	Текущий контроль: <i>фронтальный опрос, тематические самостоятельные работы, тестирование</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.4, ЛР1.5, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.2, ЛР6.3, ЛР7.1, МР4, МР5, МР12, МР16, МР27, МР32, ПР5, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК07, ПК1.2, ПК4.3	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика Тема 3.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Текущий контроль: <i>фронтальный опрос, лабораторные работы, тематическая контрольная работа</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР6.3, ЛР7.2, МР8, МР16, МР18, МР25, МР38, МР43, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4	Раздел 4. Электродинамика Тема 4.1 Электрическое поле	Текущий контроль: <i>устный опрос, практические работы, лабораторные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.3, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР3.1, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР3, МР17, МР19, МР30, МР32, МР46, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4	Раздел 4. Электродинамика Тема 4.2 Постоянный электрический ток	Текущий контроль: <i>фронтальный опрос, лабораторные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.2, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.3, ЛР7.1, МР4, МР7, МР14, МР16, МР20, МР25, МР34, МР44, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4	Раздел 4. Электродинамика Тема 4.3 Токи в различных средах	Текущий контроль: <i>фронтальный опрос, тестирование, практические работы, лабораторные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.2, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.2, ЛР7.1, ЛР7.2, МР1, МР13, МР22, МР28, МР36, МР41, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4	Раздел 4. Электродинамика Тема 4.4 Магнитное поле	Текущий контроль: <i>тестирование, устный опрос, практические работы, лабораторные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.3, ЛР1.4, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР6, МР12, МР20, МР25, МР34, МР47, ПР6, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ПК1.2, ПК2.4	Раздел 4. Электродинамика Тема 4.5 Электромагнитная индукция	Текущий контроль: <i>тестирование, устный опрос, лабораторные работы, тематическая контрольная работа</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.2, ЛР1.4, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР5.1, ЛР6.1, ЛР7.1, МР2, МР9, МР21, МР29, МР35, МР44, ПР8, ПР10, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ОК08, ПК1.2, ПК4.3	Раздел 5. Колебания и волны Тема 5.1 Механические колебания	Текущий контроль: <i>фронтальный опрос, устный опрос,</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>

ЛР1.2, ЛР1.3, ЛР2.1, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР7.1, МР4, МР11, МР23, МР31, МР37, МР50, ПР6, ПР8, ПР10, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ОК08, ПК1.2, ПК4.3	Раздел 5. Колебания и волны Тема 5.2 Электромагнитные колебания	Текущий контроль: <i>устный опрос, практические работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.2, ЛР1.3, ЛР1.4, ЛР2.2, ЛР3.1, ЛР3.2, ЛР7.1, МР2, МР6, МР12, МР21, МР27, МР28, МР45, МР46, ПР8, ПР10, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ОК08, ПК1.2, ПК4.3	Раздел 5. Колебания и волны Тема 5.3 Механические и электромагнитные волны	Текущий контроль: <i>устный опрос, практические работы, тематические самостоятельные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР1, МР7, МР11, МР13, МР22, МР26, МР27, МР37, МР46, МР48, ПР12, ПР14, ПР20, ОК01, ОК03, ОК04, ОК08, ПК1.2, ПК1.3, ПК2.3	Раздел 5. Колебания и волны Тема 5.4 Оптика	Текущий контроль: <i>тематические самостоятельные работы, фронтальный опрос, лабораторные работы, тематическая контрольная работа</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.5, ЛР2.1, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.3, ЛР7.1, ЛР7.2, МР5, МР10, МР24, МР30, МР38, МР48, ПР4, ПР8, ПР14, ПР20, ОК01, ОК02, ОК03, ОК06, ПК3.1, ПК3.2	Раздел 6. Основы специальной теории относительности Тема 6.1 Основы специальной теории относительности	Текущий контроль: <i>устный опрос, лабораторные работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.2, ЛР2.2, ЛР3.2, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.2, ЛР6.3, ЛР7.1, МР7, МР15, МР27, МР33, МР42, МР49, ПР7, ПР10, ПР13, ОК01, ОК02, ОК03, ОК06, ПК3.1, ПК3.4	Раздел 7. Квантовая физика Тема 7.1 Корпускулярно-волновой дуализм	Текущий контроль: <i>тематические самостоятельные работы, фронтальный опрос</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.2, ЛР2.1, ЛР3.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР7.1, МР2, МР9, МР20, МР23, МР43, МР47, ПР7, ПР9, ПР10, ПР13, ОК01, ОК02, ОК03, ОК06, ПК3.1, ПК3.4	Раздел 7. Квантовая физика Тема 7.2 Физика атома	Текущий контроль: <i>устный опрос, практические работы</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР2.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.1, ЛР6.3, ЛР7.1, МР5, МР17, МР22, МР23, МР34, МР50, ПР7, ПР9, ПР10, ПР13, ОК01, ОК02, ОК03, ОК06, ПК 3.1, ПК 3.4	Раздел 7. Квантовая физика Тема 7.3 Физика атомного ядра и элементарных частиц	Текущий контроль: <i>тематические самостоятельные работы, фронтальный опрос, тематическая контрольная работа</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>
ЛР1.1, ЛР1.2, ЛР2.1, ЛР2.2, ЛР3.3, ЛР4.1, ЛР5.1, ЛР5.2, ЛР6.2, ЛР7.1, ЛР7.2, МР4, МР12, МР18, МР21, МР22, МР27, МР29, МР35, МР36, МР45, МР46, ПР1, ПР13, ПР17, ОК01, ОК02, ОК03, ОК07, ПК 3.1, ПК 3.4	Раздел 8. Элементы астрономии и астрофизики Тема 8.1 Элементы астрономии и астрофизики	Текущий контроль: <i>устный опрос, тематические самостоятельные работы, тематическая контрольная работа</i> Промежуточная аттестация: <i>Выполнение заданий экзаменационного материала</i>