



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 52 ГОРОДА ТЮМЕНИ
(МАОУ СОШ № 52 ГОРОДА ТЮМЕНИ)

Рассмотрено
на заседании ШМО
естественно-математического
цикла
(протокол №5 от 31.05.2023г.)

 Т.А. Сажина

Согласовано
заместителем директора
по УВР
от 31.08.2023 г.

 Мустакимова С.Ч.

Утверждено
приказом директора
№ 195-61
от 31.08.2023 г.



 Мангаева А. З.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по физике (углубленный уровень)
для 10Б класса
на 2023 – 2024 учебный год

Составитель программы:
учитель физики
Киравов Зуфар Рафисович

г. Тюмень, 2023

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

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 и горизонтально.

Направление скорости при движении по окружности.

Преобразование угловой скорости в редукторе.

Сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела 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 и 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. Изопроецессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроецессов: 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 изопроецессов.

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 и 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. Анггармонизм 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, электромметр, электростатическая защита, заземление электроприборов, конденсаторы, генератор Ван де Граафа.

Демонстрации.

Устройство и принцип действия электромметра.

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 электроёмкости 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.

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»).

Межпредметные связи.

Изучение курса физики углублённого уровня в 10 классе осуществляется с учётом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение, погрешности измерений, измерительные приборы, цифровая лаборатория.

Математика: решение системы уравнений. Линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства. Тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество. Векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов, тепловое загрязнение окружающей среды, утилизация биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии, поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, электрические явления в живой природе.

Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, получение наноматериалов, тепловые свойства твёрдых тел, жидкостей и газов, жидкие кристаллы, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника, электронная микроскопия.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учёт сухого и жидкого трения в технике, статические конструкции (кронштейн, решётчатые конструкции), использование законов сохранения механики в технике (гироскоп, водомёт и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, газоразрядные лампы, полупроводниковые приборы, гальваника.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения учебного предмета «Физика» должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.

патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских учёных в области физики и технике.

духовно-нравственного воспитания:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности учёного;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

эстетического воспитания:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

трудового воспитания:

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

экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;
- 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:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;
- 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;
- 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;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;

- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- 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;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- осуществлять общение на уроках физики и во вне-урочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики и астрономии, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчётных и качественных задач, план выполнения практической работы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки.

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по физике для уровня среднего общего образования у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать своё эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении общения, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в *10 классе* предметные результаты на углублённом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- понимать роль физики в экономической, технологической, экологической, социальной и этической сферах деятельности человека, роль и место физики в современной научной картине мира, значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- 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;

- различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- 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;
- 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 газа с 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;
- 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);
- 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 с последовательным и параллельным соединением резисторов, энергия электрического поля конденсатора;
- 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;

- 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;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- 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;
- 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;
- 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;
- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов;
- приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, в объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий;
- 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;
- 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;

- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;
- 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;
- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Тема урока	Количество часов	ЭОР (электронные (цифровые) образовательные ресурсы)
1.	Научный метод познания природы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
2.	Научный метод познания природы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
3.	Научный метод познания природы	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
4.	Кинематика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
5.	Кинематика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
6.	Кинематика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
7.	Кинематика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
8.	Кинематика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
9.	Кинематика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
10.	Кинематика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
11.	Динамика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
12.	Динамика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
13.	Динамика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
14.	Динамика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
15.	Динамика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
16.	Динамика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
17.	Динамика	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
18.	Статика твёрдого тела	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
19.	Статика твёрдого тела	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
20.	Статика твёрдого тела	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
21.	Статика твёрдого тела	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
22.	Законы сохранения в механике	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
23.	Законы сохранения в механике	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
24.	Законы сохранения в механике	1	Библиотека ЦОК

			https://m.edsoo.ru/7f41bf72
76.	Электрическое поле	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
77.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
78.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
79.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
80.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
81.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
82.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
83.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
84.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
85.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
86.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
87.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
88.	Постоянный электрический ток	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
89.	Токи в различных средах	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
90.	Токи в различных средах	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
91.	Токи в различных средах	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
92.	Токи в различных средах	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
93.	Токи в различных средах	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
94.	Токи в различных средах	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
95.	Физический практикум	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
96.	Физический практикум	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
97.	Физический практикум	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
98.	Физический практикум	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
99.	Физический практикум	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
100.	Физический практикум	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72

101.	Физический практикум	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
102.	Физический практикум	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41bf72
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПОПРОГРАММЕ		102	

Приложение №1. Поурочное планирование по предмету «Физика» (углубленный уровень) в 10-ых классах, 2023-2024 уч.год

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов	Содержание с учетом профминимума	Формированию функциональной грамотности	Э(Ц)ОР	Дата по плану
Научный метод познания природы						
1	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	1	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.	Участие в дискуссии о роли физической теории в формировании представлений о физической картине мира, месте физической картины мира в общем ряду современных естественно-научных представлений о природе. Изучение понятий «гипотеза», «физический закон», «физическая теория». Рассмотрение границ применимости физических законов. Сравнение измерений физических величин при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов, например, при измерении силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86	
2	Способы измерения физических величин Абсолютная и относительная погрешности измерений физических величин	1	Способы измерения физических величин (аналоговые и цифровые измерительные приборы, компьютерные датчиковые системы). Погрешности измерений физических величин (абсолютная и относительная).	измерительных приборов. Освоение способов оценки погрешностей измерений. Освоение основных приёмов работы с цифровой лабораторией по физике, например, при измерении физических величин при помощи компьютерных датчиков	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/013f886c-5c27-47a9-86e9-ea726710f582	
3	Моделирование в физике. Роль и место физики в	1	Моделирование физических явлений и процессов (материальная точка,		https://academy-content.myschool.edu.ru/1	

	формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей		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		esson/6eb9444f-cda8-4f7c-988b-08577ab1bb06	
Кинематика						
4	Механическое движение. Система отсчета. Относительность механического движения. Прямая и обратная задачи механики Радиус-вектор материальной точки, его проекции на оси координат. Траектория. Перемещение. Скорость. Их проекции на оси координат	1	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.	Проведение косвенных измерений мгновенной скорости и ускорения тела, в том числе ускорения свободного падения, проведение исследования зависимостей между физическими величинами (пути от времени при равноускоренном движении, периода обращения конического маятника от его параметров) и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения, движения тела брошенного горизонтально, движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Изучение модели системы отсчёта, сравнение путей, траекторий, скоростей движения одного и того же тела в разных системах отсчёта. Анализ разных способов исследования движений.	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7cbfc020-d2d4-4305-8e43-6ef84d3c9e10	
5	Равномерное прямолинейное	1	Равномерное и равноускоренное		https://academy-content.myschool.edu.ru/	

	<p>движение. Графическое описание равномерного прямолинейного движения Сложение перемещений и скоростей. Решение задач</p>		<p>прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.</p>	<p>Рассмотрение предельного перехода и измерение мгновенной скорости. Моделирование преобразования движений с использованием механизмов, изучение преобразования угловой скорости в редукторе. Анализ направления скорости при движении по окружности. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по кинематике. Объяснение устройства и принципа действия спидометра, цепных, шестерёнчатых и ремённых передач, скоростных лифтов. Объяснение движения снарядов. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): материальная точка, равноускоренное движение, свободное падение. Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов кинематики: относительность механического движения, формулы кинематики равноускоренного движения,</p>	<p>esson/cd410d82-c27e-4e66-994e-4e5cfc4510a1</p>	
6	<p>Неравномерное движение. Мгновенная скорость. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением Графическое описание прямолинейного движения с постоянным ускорением</p>	1	<p>Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Зависимость координат, скорости, ускорения и пути материальной точки от времени и их графики.</p>	<p>преобразования Галилея для скорости и перемещения. Использование ИТ-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности</p>	<p>https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9e5ce9b2-4e19-48cd-bc80-d3b6aa76139c</p>	
7	<p>Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости,</p>	1	<p>Свободное падение. Ускорение свободного падения. Зависимость координат, скорости и ускорения материальной точки от времени и их графики.</p>		<p>https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4bdf238a-7e3a-42b3-bc3f-3162c11442cb</p>	

	ускорения от времени и их графики					
8	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7bd575f2-28a7-456f-bd37-2b94aa41c148	
9	Криволинейное движение. Движение по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота. Центростремительное и полное ускорение	1	Криволинейное движение. Движение материальной точки по окружности. Угловая и линейная скорость. Период и частота обращения. Центростремительное (нормальное), касательное (тангенциальное) и полное ускорение материальной точки.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f6508c25-0043-4e51-8eed-371cab4d8f13	
10	Контрольная работа по теме "Кинематика"	1	Кинематика		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/702e7550-a247-4ee7-a403-014291658319	
Динамика						
11	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта	1	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Принцип относительности Галилея. Неинерциальные системы отсчёта (определение, примеры).	Проведение косвенных измерений равнодействующей сил и коэффициента трения скольжения, проведение исследования зависимостей физических величин (сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации) и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении движения бруска по наклонной плоскости, движения системы связанных тел,	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/700e4619-250f-45f8-baa8-7d3c5ae16b52	

12	Сила. Равнодействующая сила. Второй закон Ньютона. Масса	1	Масса тела. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки.	деформации тел. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Исследование движения	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e77b838d-acae-499c-ad7c-d6454fad35c2	
13	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона Принцип суперпозиции сил. Решение задач на применение законов Ньютона	1	Третий закон Ньютона для материальных точек.	системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок, движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения, движения груза на валу с трением. Наблюдение движения тел в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта, например, качения двух цилиндров	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9332c3e7-405e-4165-b0c0-69d260859bde	
14	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы Сила тяжести и ускорение свободного падения	1	Закон всемирного тяготения. Эквивалентность гравитационной и инертной массы. Сила тяжести. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью планеты и от географической широты.	или шаров разной массы с одинаковым ускорением относительно неинерциальной системы отсчёта. Изучение центробежных механизмов. Сравнение сил трения покоя, качения и скольжения. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул кинематики и динамики. Решение качественных задач,	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6184a622-d203-479d-bd27-0513086c55d9	
15	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Законы Кеплера	1	Движение небесных тел и их спутников. Законы Кеплера. Первая космическая скорость.	требующих применения знаний по кинематике и динамике. Объяснение устройства и принципа действия подшипников. Объяснение движения искусственных спутников. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): инерциальная система отсчёта, материальная	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/23fac82c-3c19-4a2e-8ca2-78870ddc4f8d	
16	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела Сила трения. Природа и виды сил трения. Движение в	1	Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения и сила трения покоя.	точка, абсолютно упругая деформация. Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов динамики: три закона Ньютона, принцип относительности Галилея, закон	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/789ff4de-1b59-4202-86c9-04acedba5693	

	жидкости и газе с учётом силы сопротивления среды		Коэффициент трения. Сила сопротивления при движении тела в жидкости или газе, её зависимость от скорости относительного движения.	всемирного тяготения. Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Движение в природе»)		
17	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда	1	Давление. Гидростатическое давление. Сила Архимеда.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7085bd7f-8064-4ce1-abe7-132b92a518f2	
Статика твёрдого тела						
18	Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела	1	Абсолютно твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела.	Проведение исследования условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения; конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости; изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул статики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по статике. Объяснение устройства и принципов действия кронштейна, строительного крана, решётчатых конструкций. Определение условий применимости моделей физических тел: абсолютно твёрдое тело. Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов статики: условия равновесия твёрдого тела	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7e02b436-5433-4129-b515-7e48a532f25e	
19	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы	1	Момент силы относительно оси вращения. Плечо силы. Решение задач из реальной практики, в профессии инженер-проектировщик (строительство).		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ef2a4836-b49d-476a-9b8d-29c3d4cef324	
20	Сложение сил, приложенных к твердому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия	1	Сложение сил, приложенных к твёрдому телу. Центр тяжести тела. Условия равновесия твёрдого тела. Устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесие.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c9711d86-4dd8-4033-9fa7-75ecea6a216d	
21	Контрольная работа по теме	1	Динамика. Статика твердого тела	https://academy-content.myschool.edu.ru/		

	"Динамика. Статика твердого тела"				esson/25c8cbc0-e600-4b97-bf2b-cd4a653c7606	
Законы сохранения в механике						
22	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс	1	Импульс материальной точки, системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Теорема о движении центра масс.	Проведение косвенных измерений импульса тела, кинетической и потенциальной энергии тела, мощности силы; проведение опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении равноускоренного прямолинейного движения и взаимодействия тел. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Проведение эксперимента по сравнению изменения	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/49ac9cd6-105b-4973-9060-9528b8e59e78	
23	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях	1	Импульс силы и изменение импульса тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Момент импульса материальной точки. Представление о сохранении момента импульса в центральных полях.	импульса тела с импульсом силы, изменения потенциальной энергии пружины с работой силы трения. Исследование сохранения импульса при упругом взаимодействии, сохранения энергии при свободном падении. Определение работы силы трения при движении тела по наклонной плоскости. Наблюдение и объяснение реактивного движения. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул механики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по механике. Объяснение принципов действия водомёта, копёра, пружинного пистолета, гироскопа. Объяснение движения ракет, фигурного катания на коньках. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): абсолютно упругое	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3ae96c60-646f-449b-93d5-736acd86bdad	
24	Работа силы на малом и на конечном перемещении.	1	Работа силы на малом и на конечном перемещении. Графическое представление	гироскопа. Объяснение движения ракет, фигурного катания на коньках. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): абсолютно упругое	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/42942724-896b-4ecb-8201-5cd3859d520d	

	Графическое представление работы силы. Мощность силы		работы силы. Мощность силы.	и абсолютно неупругое столкновения. Выполнение учебных заданий на анализ механических процессов (явлений) с использованием законов сохранения в механике: законы сохранения импульса и механической энергии, связь работы силы с изменением механической энергии тела. Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка достоверности		
25	Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки	1	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a3990d2d-ee77-4408-b111-8b0533ab7790	
26	Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная энергия. Вторая космическая скорость	1	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.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f543b715-1420-413c-8daf-bb70cb26299a	
27	Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон	1	Третья космическая скорость. Связь работы непотенциальных сил с изменением механической энергии системы тел. Закон сохранения механической энергии.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6b719226-6ad3-4ea4-8533-c3ebd1651365	

	сохранения механической энергии					
28	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости	1	Упругие и неупругие столкновения. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости как следствие закона сохранения механической энергии		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/72c240a0-04ef-4fb4-931b-a42ded7a031b	
29	Контрольная работа по теме "Законы сохранения в механике"	1	Законы сохранения в механике		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d49f2c65-255a-4540-ab0f-d2d5d669a8cf	
Основы молекулярнокинетической теории						
30	Развитие представлений о природе теплоты. Основные положения МКТ. Диффузия. Броуновское движение	1	Основные положения молекулярнокинетической теории (МКТ), их опытное обоснование. Диффузия. Броуновское движение.	Проведение измерений параметров газа, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении установления теплового равновесия и изопроцессов в газах. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Экспериментальная проверка уравнения состояния идеального газа. Изучение моделей: движения частиц вещества, броуновского движения. опыта Штерна, кристаллических решёток. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики. Решение качественных	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ec7675d9-6af4-4ee6-bbfe-51a0a1d0ff87	
31	Строение газообразных, жидких и твердых тел. Характер движения и взаимодействия частиц вещества	1	Характер движения и взаимодействия частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.	границ погрешностей. Экспериментальная проверка уравнения состояния идеального газа. Изучение моделей: движения частиц вещества, броуновского движения. опыта Штерна, кристаллических решёток. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики. Решение качественных	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ae397c01-b1fd-4c05-93af-f77604b63c86	
32	Масса и размеры молекул (атомов).	1	Масса и размеры молекул (атомов). Количество	использованием основных законов и формул молекулярной физики. Решение качественных	https://academy-content.myschool.edu.ru/	

	Количество вещества. Постоянная Авогадро		вещества. Постоянная Авогадро.	задач, требующих применения знаний по молекулярной физике. Объяснение устройства и принципа действия термометра, барометра. Объяснение получения наноматериалов.	esson/9696f2df-03e2-4944-a2ed-6c5120961cf9	
33	Температура. Тепловое равновесие. Шкала Цельсия	1	Тепловое равновесие. Температура и способы её измерения. Шкала температур Цельсия.	Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа.	https://academy-content.myschool.edu.ru/esson/870e8d4b-b41b-41fd-b01c-41f568bd7b38	
34	Идеальный газ. Газовые законы	1	Модель идеального газа в молекулярно-кинетической теории: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом. Газовые законы.	Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики: 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 газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона	https://academy-content.myschool.edu.ru/esson/c821465e-b8d5-4cb4-9052-633b8f4e8fc4	
35	Уравнение Менделеева-Клапейрона. Решение задач	1	Уравнение Менделеева–Клапейрона.		https://academy-content.myschool.edu.ru/esson/189e7f13-02fa-42d6-8dc2-14104b638941	
36	Абсолютная температура. Закон Дальтона	1	Абсолютная температура (шкала температур Кельвина). Закон Дальтона.		https://academy-content.myschool.edu.ru/esson/09ec74aa-eb92-46ab-a52e-793b86a0624d	
37	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара	1	Изопроцессы в идеальном газе с постоянным количеством вещества. Графическое представление изопроцессов: изотерма, изохора, изобара.		https://academy-content.myschool.edu.ru/esson/88a47031-1681-469b-bac0-a1b6f9adf3e9	

38	Основное уравнение МКТ	1	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение молекулярнокинетической теории идеального газа).		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ae3ed0ee-8743-4082-bc08-cc0737c43a4a	
39	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц	1	Связь абсолютной температуры термодинамической системы со средней кинетической энергией поступательного теплового движения её частиц.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3b70bb25-eb13-4895-8dd8-1aece4fb3b76	
40	Обобщение и систематизация знаний по теме "Основы МКТ"	1	Основы МКТ		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e5a85fa8-8c32-4481-a750-c4ab6d1b5eb5	
41	Контрольная работа по теме "Основы МКТ"	1	Основы МКТ		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/00c789d1-575a-4d59-81d7-f9a72acd88e6	
Термодинамика. Тепловые машины						
42	Термодинамическая система. Задание внешних условий для ТД системы. Внешние и	1	Термодинамическая (ТД) система. Задание внешних условий для термодинамической системы. Внешние и	Измерение удельной теплоёмкости разных веществ, их сравнение, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении процессов	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/30d5d57e-d7ee-419e-b211-0d03ea1e1cda	

	внутренние параметры. Параметры ТД системы как средние значения величин, описывающих её на микроскопическом уровне		внутренние параметры. Параметры термодинамической системы как средние значения величин, описывающих её состояние на микроскопическом уровне.	теплообмена и адиабатного процесса. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей. Изучение тепловых двигателей с использованием компьютерных моделей. Исследование разных способов изменения внутренней энергии. Решение расчётных задач		
43	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация ТД системы к тепловому равновесию	1	Нулевое начало термодинамики. Самопроизвольная релаксация термодинамической системы к тепловому равновесию.	с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике и термодинамике. Объяснение устройства и принципа действия	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f8538e82-9035-4e76-97f9-ac82df449cb1	
44	Модель идеального газа в термодинамике. Условия применимости этой модели Уравнение Менделеева-Клапейрона и выражение для внутренней энергии	1	Модель идеального газа в термодинамике – система уравнений: уравнение Менделеева–Клапейрона и выражение для внутренней энергии. Условия применимости этой модели: низкая концентрация частиц, высокие температуры.	холодильника, кондиционера, дизельного и карбюраторного двигателей, паровой турбины. Объяснение получения сверхнизких температур, утилизации «тепловых» отходов с использованием теплового насоса, утилизации биоорганического топлива для выработки «тепловой» и электроэнергии. Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и законов молекулярной физики и термодинамики:	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/bbe2206b-3f8b-4a9b-ad40-c91c0b17640b	
45	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа.	1	Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Квазистатические и нестатические процессы.	первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах. Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации по теме, их критический анализ и оценка	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/fa4d72f8-095a-4c52-9dc1-312c833afe1e	

	Квазистатические и нестатические процессы			достоверности. Анализ и оценка последствий использования тепловых двигателей и теплового загрязнения окружающей среды с позиций экологической безопасности; представлений о рациональном природопользовании (в процессе подготовки сообщений, выполнений групповых проектов)		
46	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме	1	Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e7f8c786-2334-4998-8bc0-82c84a311586	
47	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии ТД системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение	1	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии термодинамической системы без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5311bf95-358b-4ffd-9592-250826752413	
48	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче	1	Количество теплоты. Теплоёмкость тела. Удельная и молярная теплоёмкости вещества. Уравнение Майера. Удельная теплота сгорания топлива. Расчёт количества теплоты при теплопередаче.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4fff851d-0d6d-4358-b3d7-0d9534fcc805	

49	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики	1	Понятие об адиабатном процессе. Первый закон термодинамики.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3cfb819f-6ac2-48b9-afa3-570c1942dc23	
50	Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии ТД системы	1	Внутренняя энергия. Количество теплоты и работа как меры изменения внутренней энергии термодинамической системы.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/eb0d51e2-b6a8-4a34-ac91-323c10be2e15	
51	Второй закон термодинамики для равновесных и неравновесных процессов. Необратимость природных процессов	1	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.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/69045137-b23d-47f4-8fc6-acde365ec2c3	
52	Принципы действия тепловых машин. КПД Максимальное	1	Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f8ff0a10-b1fa-4120-809d-4cc24a7f44e8	

	значение КПД. Цикл Карно					
53	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды	1	Экологические аспекты использования тепловых двигателей. Тепловое загрязнение окружающей среды.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/0e6e5112-edf6-4d1c-bed3-2149d0e7daba	
54	Обобщение и систематизация знаний по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	Термодинамика. Тепловые машины		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ca1ceb71-f05f-4ca0-8862-fa0c67b49486	
55	Контрольная работа по теме "Термодинамика. Тепловые машины"	1	Термодинамика. Тепловые машины		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/76cdc7ce-3fec-47c1-b403-3b906bc3cdee	
Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы						
56	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования	1	Парообразование и конденсация. Испарение и кипение. Удельная теплота парообразования.	Наблюдение свойств насыщенных паров, малых деформаций, проведение косвенных измерений удельной теплоты плавления льда, абсолютной влажности воздуха, коэффициента поверхностного натяжения, модуля Юнга. Изучение закономерностей испарения и кипения жидкостей, в том числе кипения при пониженном давлении, нагревания и плавления кристаллического вещества, капиллярных явлений, смачивания.	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/5a575f8b-7c60-4088-86ee-59403eb3ea60	
57	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления	1	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма	Проведение опытов с мыльными плёнками. Исследование модели неньютоновской жидкости. Решение расчётных задач с явно	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4299a390-2bdd-459b-a20f-8ededde91293	

	<p>насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность</p>		<p>насыщенного пара. Зависимость температуры кипения от давления в жидкости. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Решение задач из реальной практики, в профессии метеоролог.</p>	<p>заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул молекулярной физики и термодинамики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по молекулярной физике и термодинамике. Объяснение основных принципов строения жидких кристаллов, получения современных материалов. Определение условий применимости моделей физических тел и процессов (явлений): моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа. Выполнение учебных заданий на анализ тепловых процессов (явлений) с использованием основных положений МКТ и</p>		
58	<p>Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация</p>	1	<p>Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные тела. Анизотропия свойств кристаллов. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Сублимация.</p>	<p>законов молекулярной физики и термодинамики: связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева–Клапейрона, первый закон термодинамики. Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Теплообмен в живой природе»)</p>	<p>https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3b66db43-15e7-4151-a165-aba9469d2450</p>	
59	<p>Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций</p>	1	<p>Деформации твёрдого тела. Растяжение и сжатие. Сдвиг. Модуль Юнга. Предел упругих деформаций.</p>		<p>https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4767558f-143e-40f3-b627-7c718a179a73</p>	

60	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества	1	Тепловое расширение жидкостей и твёрдых тел, объёмное и линейное расширение. Ангармонизм тепловых колебаний частиц вещества как причина теплового расширения тел (на качественном уровне).		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d431f758-d8a5-43c2-b77f-bd2d2e749a3b	
61	Преобразование энергии в фазовых переходах Уравнение теплового баланса	1	Преобразование энергии в фазовых переходах. Уравнение теплового баланса.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/009d68b8-2f8d-4287-8355-43d7be8ac0e6	
62	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа	1	Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Капиллярные явления. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Формула Лапласа.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e15b92e5-0007-420e-a68b-c6105a5e0a53	
63	Обобщение и систематизация знаний по теме "Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы"	1	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7a67a321-93bd-4952-874c-64f47fec7987	
64	Контрольная работа по теме "Агрегатные состояния"	1	Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/556cb0a3-ff9d-4f3a-a0e4-2e3377629406	

	вещества. Фазовые переходы"					
Электрическое поле						
65	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники	1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Проводники, диэлектрики и полупроводники.	Проведение косвенных измерений и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении взаимодействия заряженных тел, заряда конденсатора, последовательного соединения конденсаторов. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода, исследование разряда конденсатора через резистор. Изучение зависимости электроёмкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и диэлектрической проницаемости. Изучение картин линий напряжённости электрического поля точечного заряда, равномерно заряженной сферы, равномерно заряженного по объёму шара, равномерно заряженной бесконечной плоскости и эквипотенциальных поверхностей. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по электростатике. Объяснение устройства и принципа действия электроскопа, электрометра, конденсаторов, генератора Ван де Граафа. Объяснение работы	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/1d7e7df6-9e8f-4b7a-8358-a674c98a93bb	
66	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона	1	Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона.	шара, равномерно заряженной бесконечной плоскости и эквипотенциальных поверхностей. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по электростатике. Объяснение устройства и принципа действия электроскопа, электрометра, конденсаторов, генератора Ван де Граафа. Объяснение работы	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/879de01a-958e-4fb5-961f-1df16f166361	
67	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	1	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды.	шара, равномерно заряженной бесконечной плоскости и эквипотенциальных поверхностей. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по электростатике. Объяснение устройства и принципа действия электроскопа, электрометра, конденсаторов, генератора Ван де Граафа. Объяснение работы	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/581de74f-79ff-4de2-9cbc-332d92353985	
68	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического	1	Напряжённость электрического поля. Пробный заряд. Линии напряжённости электрического поля. Однородное электрическое поле.	шара, равномерно заряженной бесконечной плоскости и эквипотенциальных поверхностей. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул электростатики. Решение качественных задач, требующих применения знаний по электростатике. Объяснение устройства и принципа действия электроскопа, электрометра, конденсаторов, генератора Ван де Граафа. Объяснение работы	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a24f4ac0-e56e-4463-8eee-201f99a2d48c	

	поля. Однородное электрическое поле			электростатической защиты, заземления электроприборов. Определение условий применимости моделей физических тел: точечный заряд, однородное электрическое поле. Выполнение учебных заданий на анализ электрических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей. Использование IT-технологий при работе с дополнительными источниками информации		
69	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля	1	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля.	по теме, их критический анализ и оценка достоверности	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c4cb7633-1a1b-4c34-9224-7c16e38f33a9	
70	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей	1	Связь напряжённости поля и разности потенциалов для электростатического поля (как однородного, так и неоднородного). Принцип суперпозиции электрических полей.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ceb315b0-3771-4390-98b9-3c7a1c83a934	
71	Поле точечного заряда. Поле равномерно заряженной сферы. Поле равномерно заряженного по объёму шара. Поле равномерно заряженной бесконечной плоскости	1	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.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/79d7ab78-1e77-4faf-9158-68a140c1ed86	

72	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов Диэлектрики и полупроводники в электростатическом поле	1	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/013f886c-5c27-47a9-86e9-ea726710f582	
73	Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора Параллельное соединение конденсаторов Последовательное соединение конденсаторов Энергия заряженного конденсатора	1	Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6eb9444f-cda8-4f7c-988b-08577ab1bb06	
74	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле	1	Движение заряженной частицы в однородном электрическом поле		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7cbfc020-d2d4-4305-8e43-6ef84d3c9e10	
75	Обобщение и систематизация знаний по теме	1	Электрическое поле		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/cd410d82-c27e-4e66-994e-4e5cfc4510a1	

	"Электрическое поле"					
76	Контрольная работа по теме "Электрическое поле"	1	Электрическое поле			https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9e5ce9b2-4e19-48cd-bc80-d3b6aa76139c
Постоянный электрический ток						
77	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение и ЭДС	1	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования постоянного электрического тока. Источники тока. Напряжение U и ЭДС \mathcal{E} .	Проведение прямых измерений силы тока и напряжения, косвенных измерений удельного сопротивления, ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока, проведение исследований зависимостей физических величин и опытов по проверке предложенной гипотезы при изучении цепей постоянного тока. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/4bdf238a-7e3a-42b3-bc3f-3162c11442cb
78	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление	1	Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Решение задач из реальной практики, в профессии электрик.	физических величин. Оценка границ погрешностей. Изучение короткого замыкания гальванического элемента и оценка внутреннего сопротивления. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием основных законов и формул постоянного тока. Решение качественных задач, требующих применения знаний и законов постоянного тока. Объяснение устройства и принципа действия амперметра, вольтметра, реостата, счётчика электрической энергии. Выполнение учебных заданий на анализ электрических процессов (явлений) с использованием основных положений и законов электродинамики: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7bd575f2-28a7-456f-bd37-2b94aa41c148
79	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества. Решение задач	1	Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и площади поперечного сечения. Удельное сопротивление вещества.			https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f6508c25-0043-4e51-8eed-371cab4d8f13
80	Последовательное, параллельное,	1	Последовательное, параллельное, смешанное			https://academy-content.myschool.edu.ru/

	смешанное соединение проводников Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа		соединение проводников. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Правила Кирхгофа.	цепи, закон Джоуля–Ленца. Работа в группах при обсуждении вопросов межпредметного характера (например, по теме «Электрические явления в природе»)	esson/702e7550-a247-4ee7-a403-014291658319	
81	Работа электрического тока. Закон Джоуля—Ленца	1	Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/700e4619-250f-45f8-baa8-7d3c5ae16b52	
82	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе	1	Мощность электрического тока. Тепловая мощность, выделяемая на резисторе.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/e77b838d-acae-499c-ad7c-d6454fad35c2	
83	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока	1	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9332c3e7-405e-4165-b0c0-69d260859bde	
84	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	1	Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6184a622-d203-479d-bd27-0513086c55d9	
85	Мощность источника тока Короткое замыкание	1	Мощность источника тока. Короткое замыкание.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/23fac82c-3c19-4a2e-8ca2-78870ddc4f8d	

86	Конденсатор в цепи постоянного тока	1	Конденсатор в цепи постоянного тока.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/789ff4de-1b59-4202-86c9-04acedba5693	
87	Обобщение и систематизация знаний по теме "Постоянный электрический ток"	1	Постоянный электрический ток		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7085bd7f-8064-4ce1-abe7-132b92a518f2	
88	Контрольная работа по теме "Постоянный электрический ток"	1	Постоянный электрический ток		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/7e02b436-5433-4129-b515-7e48a532f25e	
Токи в различных средах						
89	Электрическая проводимость различных веществ. Электрический ток в металлах. Сверхпроводимость	1	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость твёрдых металлов. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость.	Проведение косвенных измерений и исследований зависимостей между физическими величинами при изучении процессов протекания электрического тока в металлах, электролитах и полупроводниках. Определение абсолютных и относительных погрешностей измерений физических величин. Оценка границ погрешностей. Наблюдение электролиза, изучение и объяснение проводимости электролитов,	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ef2a4836-b49d-476a-9b8d-29c3d4cef324	
90	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Законы Фарадея для электролиза	1	Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза.	экспериментальное изучение законов электролиза Фарадея. Снятие вольт-амперной характеристики диода. Сравнение проводимости металлов и полупроводников.	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/c9711d86-4dd8-4033-9fa7-75ecea6a216d	
91	Электрический ток в газах. Плазма	1	Электрический ток в газах.	Изучение искрового разряда и проводимости воздуха. Решение расчётных задач с явно заданной и неявно заданной физической моделью с использованием закономерностей	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/25c8cbc0-e600-4b97-bf2b-cd4a653c7606	

92	Электрический ток в вакууме. Вакуумные приборы	1	Электрический ток в вакууме. Свойства электронных пучков.	постоянного тока в различных средах. Решение качественных задач, требующих применения закономерностей постоянного тока в различных средах. Объяснение	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/49ac9cd6-105b-4973-9060-9528b8e59e78	
93	Электрический ток в полупроводниках	1	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Свойства р-п-перехода.	устройства и принципа действия газоразрядных ламп, электронно-лучевой трубки, полупроводниковых приборов: диода, транзистора, фотодиода, светодиода. Объяснение сути процессов: гальваники, рафинирования меди, выплавки алюминия, электронной микроскопии	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/3ae96c60-646f-449b-93d5-736acd86bdad	
94	Полупроводниковые приборы	1	Полупроводниковые приборы.		https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/42942724-896b-4ecb-8201-5cd3859d520d	
Физический практикум						
95	Физический практикум по теме "Измерение силы тока и напряжения в цепи постоянного тока при помощи аналоговых и цифровых измерительных приборов" или "Знакомство с цифровой лабораторией по физике. Примеры измерения физических величин при помощи"	1	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»)	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/a3990d2d-ee77-4408-b111-8b0533ab7790	

	компьютерных датчиков" Физический практикум по теме "Измерение коэффициента трения по величине углового коэффициента зависимости $F_{тр}(N)$ " или "Исследование движения бруска по наклонной плоскости с переменным коэффициентом трения" или "Изучение движения груза на валу с трением"				
96	Физический практикум по теме "Измерение ускорения при прямолинейном равноускоренном движении по наклонной плоскости" или "Исследование зависимости пути от времени при	1	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»)	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/f543b715-1420-413c-8daf-bb70cb26299a

	равноускоренном движении" Физический практикум по теме "Изучение неравномерного движения с целью определения мгновенной скорости"				
97	Физический практикум по теме "Изучение движения тела по окружности с постоянной по модулю скоростью" или "Исследование зависимости периода обращения конического маятника от его параметров" Физический практикум по теме "Измерение ускорения свободного падения" или "Изучение движения тела,	1	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»)	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/6b719226-6ad3-4ea4-8533-c3ebd1651365

	брошенного горизонтально"					
98	<p>Физический практикум по теме "Исследование зависимости сил упругости, возникающих в пружине и резиновом образце, от их деформации" или "Изучение движения системы тел, связанных нитью, перекинутой через лёгкий блок"</p> <p>Физический практикум по теме "Измерение импульса тела по тормозному пути" или "Измерение силы тяги, скорости модели электромобиля и мощности силы тяги" или "Сравнение изменения импульса тела с импульсом силы" или "Исследование</p>	1	<p>Способы измерения физических величин с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов и компьютерных датчиков систем. Абсолютные и относительные погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей</p>	<p>Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»)</p>	<p>https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/72c240a0-04ef-4fb4-931b-a42ded7a031b</p>	

	сохранения импульса при упругом взаимодействии" или "Измерение кинетической энергии тела по тормозному пути"					
99	Физический практикум по теме "Исследование условий равновесия твёрдого тела, имеющего ось вращения" или "Конструирование кронштейнов и расчёт сил упругости" или "Изучение устойчивости твёрдого тела, имеющего площадь опоры" Физический практикум по теме "Измерение равнодействующей силы при движении бруска по наклонной плоскости" или	1	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»)	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/d49f2c65-255a-4540-ab0f-d2d5d669a8cf	

	"Проверка гипотезы о независимости времени движения бруска по наклонной плоскости на заданное расстояние от его массы"					
100	Физический практикум по теме "Измерение удельной теплоёмкости" или "Исследование процесса остывания вещества" или "Исследование адиабатного процесса" или "Изучение взаимосвязи энергии межмолекулярного взаимодействия и температуры кипения жидкостей" Физический практикум по теме "Изучение	1	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»)	https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ec7675d9-6af4-4ee6-bbfe-51a0a1d0ff87	

	<p>изотермического процесса (рекомендовано использование цифровой лаборатории)" или "Изучение изохорного процесса" или "Изучение изобарного процесса" или "Проверка уравнения состояния"</p>				
101	<p>Физический практикум по теме "Наблюдение превращения энергии заряженного конденсатора в энергию излучения светодиода" или "Изучение протекания тока в цепи, содержащей конденсатор" или "Распределение разности потенциалов (напряжения) при последовательном</p>	1	<p>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</p>	<p>Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»)</p>	<p>https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/ae397c01-b1fd-4c05-93af-f77604b63c86</p>

	соединении конденсаторов"					
102	<p>Физический практикум по теме "Исследование смешанного соединения резисторов" или "Измерение удельного сопротивления проводников" или "Исследование зависимости силы тока от напряжения для лампы накаливания"</p> <p>Физический практикум по теме "Изучение закономерностей испарения жидкостей" или "Измерение удельной теплоты плавления льда" или "Изучение свойств насыщенных паров" или "Измерение абсолютной влажности воздуха"</p>	1	<p>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</p>	<p>Проведение косвенных измерений, исследований зависимостей физических величин, проверка предложенных гипотез (выбор из работ, описанных в тематических разделах «Ученический эксперимент, лабораторные работы, практикум»)</p>	<p>https://academy-content.myschool.edu.ru/lesson/9696f2df-03e2-4944-a2ed-6c5120961cf9</p>	

и оценка массы паров в помещении". Измерение коэффициента поверхностного натяжения					
---	--	--	--	--	--