

Краснодарский край
Управление по образованию и науке муниципального образования городского
округа города-курорта Сочи
Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
гимназия № 76 города Сочи имени Кононцевой Г.В.

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
от «30 » августа 2021 года протокол №1
Председатель
С.Л. Валько

Рабочая программа

По **Физике**

Уровень образования (класс): среднее(полное) общее образование 10-11 классы

Количество часов: 170

Учитель **Каданян Карине Семеновна**

Планирование составлено на основе рабочей программы по физике для 10-11 классов, учителя физики МОБУ гимназии № 76 Каданян К.С., утверждённой решением педагогического совета МОБУ гимназии, протокол № 1 от «27» августа 2020 года

В соответствии с ФГОС СОО

Учебник: Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М.Чаругин. Физика 11 класс. Москва. «Просвещение», 2021.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- ✓ умение управлять своей познавательной деятельностью;
- ✓ готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- ✓ умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- ✓ сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- ✓ чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- ✓ положительное отношение к труду, целеустремленность;
- ✓ экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике являются:

Освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- ✓ самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- ✓ сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- ✓ определять несколько путей достижения поставленной цели;
- ✓ задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- ✓ оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

Освоение познавательных универсальных учебных действий:

- ✓ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- ✓ распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ✓ использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- ✓ осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- ✓ искать и находить обобщённые способы решения задач;
- ✓ приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- ✓ анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- ✓ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;

- ✓ выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- ✓ менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- ✓ осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- ✓ при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- ✓ развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- ✓ распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- ✓ согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- ✓ представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- ✓ подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- ✓ воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- ✓ точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.
- ✓

Предметными результатами освоения выпускниками средней (полной) школы программы по физике на базовом уровне являются:

- ✓ сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- ✓ владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой
- ✓ сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- ✓ владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- ✓ владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;

- ✓ сформированность умения решать простые физические задачи;
- ✓ сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- ✓ понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- ✓ сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

В результате изучения курса физики в основной школе:

В результате изучения курса физики на уровне среднего общего образования выпускник на базовом уровне научится:

- ✓ объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- ✓ демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- ✓ устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- ✓ использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;
- ✓ различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- ✓ проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- ✓ проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения и определять на основе исследования значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учётом погрешности измерений;
- ✓ использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- ✓ использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;
- ✓ решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки объяснения (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);
- ✓ решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и оценивать полученный результат;
- ✓ учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и меж предметных задач;
- ✓ использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств, для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- ✓ использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- ✓ понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её применимости и место в ряду других физических теорий;
- ✓ владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- ✓ характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- ✓ выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- ✓ самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- ✓ характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- ✓ решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- ✓ объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- ✓ объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

1. Содержание учебного предмета

Базовый уровень

Физика и естественнонаучный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

Механика

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева — Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

Основы электродинамики

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.

Колебания и волны

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. Резонанс.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Оптика

Геометрическая оптика. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация.

Основы специальной теории относительности

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Корпускулярно волновой дуализм. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Применение ядерной энергии.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Строение Вселенной

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.

Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

Направления проектной деятельности обучающихся:

- ✓ Исследование зависимости дальности полёта водяной струи от угла наклона трубки, из которой под напором выходит вода.
- ✓ Исследование зависимости упругости пружин от их длины и толщины проволоки, из которой они изготовлены.
- ✓ Определение коэффициентов трения покоя и скольжения для различных поверхностей.
- ✓ Идеи Э.К. Циолковского (по его работам) и их реальное воплощение.
- ✓ Создание модели лодки, движущейся за счёт реактивных сил.
- ✓ Исследование условий равновесия плавающего тела.
- ✓ Экспериментальное подтверждение газовых законов (схемы опытов, предложенные вами).
- ✓ Моделирование и изготовление газового термометра, основанного на изобарном или изохорном процессе.
- ✓ Исследование условий роста кристаллов.
- ✓ Проектирование и моделирование теплового двигателя.
- ✓ Изготовление цилиндрического конденсатора. Исследование зависимости его ёмкости от геометрических параметров и от наличия диэлектрика между пластинами. Определение ёмкости конденсатора по зависимости $q(U)$.
- ✓ Экспериментальная проверка закона Ома для полной цепи.
- ✓ Создание экспериментальной установки для исследования тепловых действий тока.
- ✓ Обоснование общего закона сохранения энергии на основе исследований тепловых действий тока.
- ✓ Экспериментальное исследование свойств полупроводникового диода.
- ✓ Моделирование установки для покрытия металлических изделий различной формы слоем другого металла.
- ✓ Исследование магнитных свойств тел, изготовленных из разных материалов.
- ✓ Изготовление катушки индуктивности и экспериментальное исследование зависимости индукционного тока в ней от различных факторов.

- ✓ Создание экспериментальной установки для исследования явления интерференции света.
- ✓ Проектирование установки, основанной на фотоэффекте, обеспечивающей безопасность человека при работе на мощном прессе.
- ✓ Сравнение идей классической и квантовой физики в объяснении строения атома. Детерминизм и вероятность.
- ✓ Созвездия зимнего неба: история их происхождения, мифология, изображения в древних атласах.
- ✓ Экспедиция на Марс (траектория полёта, продолжительность, жизнеобеспечение космонавтов).
- ✓ Солнечная активность и её влияние на биосферу.
- ✓ Масштабная структура Вселенной: от микро- до макромира.

10 класс

Тема 1. Введение. Физика и естественнонаучный метод познания природы (1ч)

Физика и естественнонаучный метод познания природы

Тема 2. Механика (31ч)

1. Кинематика (8ч)

Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Поступательное движение. Скалярные и векторные физические величины. Траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени. Закон относительности движения. Равномерное прямолинейное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнение равномерного движения. Графики равномерного движения. Неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Уравнение равноускоренного движения. Графики равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

Демонстрация опыта:

- Наблюдение за движущимся предметом (мяч).
- Подбросить вверх мяч и сделать выводы об изменении его скорости.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Пронаблюдайте, с какой скоростью движутся тела относительно разных систем отсчёта, например пассажир, идущий вдоль движущегося вагона поезда и т.п.
- Пронаблюдайте за началом движения какого-либо тела. Что вы можете сказать о его скорости?
- Понаблюдайте за движением велосипеда. Сравните угловые скорости педали, какой-либо точки цепи при её движении по окружности и колеса.
- Пронаблюдайте за колебаниями шарика на нити. Изменяется ли центростремительное ускорение шарика при его движении?

Лабораторная работа:

- Изучение движения тела по окружности.

Темы творческих работ:

- Что мы знаем о физике.
- Движение во времени и в пространстве.

2. Законы динамики Ньютона(4ч)

Явление инерции. Масса и сила. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел. Сложение сил. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

Демонстрация опыта:

- Демонстрация явления инерции.
- Демонстрация явления инертности тел.
- Маятник, на вращающемся диске.
- Связь силы взаимодействия двух тел.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Пронаблюдайте, что вызывает изменение скорости шайбы при игре в хоккей. С какими телами при этом шайба взаимодействует?
- Пронаблюдайте за различными телами и определите, как зависит инертность тела от его массы?
- Докажите, что действие каждой из сил не зависит от действия других сил. Придумайте и проведите простой опыт.

3. Силы в механике (6ч)

Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес и невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

Демонстрация опыта:

- Измерение силы тяжести.
- Деформация, виды деформации.
- Измерение силы трения.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Попробуйте сжать жидкость внутри велосипедного насоса или в бутылке. Легко ли сделать это?
- Придумайте и проведите простой опыт позволяющий сравнить силу трения качения и силу трения скольжения.

Лабораторная работа:

- Измерение жёсткости пружины.
- Измерение коэффициента трения скольжения

Темы творческих работ:

- Силы в механике.

4. Закон сохранения импульса (2ч).

Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Понаблюдайте за движением воздушного шарика, из которого истекает воздух, и объясните, почему шарик, как правило, движется по кривой. Как изменяется скорость шарика?

Темы творческих работ:

- Ракетные двигатели и использование ракетного движения для полётов в безвоздушном пространстве.

5. Закон сохранения механической энергии (7ч).

Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Закон сохранения механической энергии.

Лабораторная работа:

- Изучение закона сохранения механической энергии

Темы творческих работ:

- Закон сохранения энергии.

6. Статика (2ч).

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Виды равновесия. Условия равновесия. Момент силы.

Демонстрация опыта:

- Равновесие тел.

Лабораторная работа:

- Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.

Темы творческих работ:

- Статика – частный случай динамики.

7. Основы гидромеханики(2ч).

Давление закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.

Демонстрация опыта:

- Опыт с ведёрком Архимеда.
- Условия плавания тел.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Понаблюдайте за поведением тел погруженных в жидкость, изготовленных из различных материалов.

Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика(17ч).

1. Основы МКТ (4ч)

МКТ строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества. Модель «идеального газа». Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура и тепловое равновесие. Шкала Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.

Демонстрация опыта:

- Растекание капли масла на поверхности воды.
- Броуновское движение
- Демонстрация кристаллической решётки различных веществ.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Создайте механическую модель взаимодействия молекул.
- Проведите эксперимент по определению скорости распространения запаха духов.
- Измерьте несколько раз температуру воздуха и воды в стакане, где растаял кусочек льда, брошенный в него.

Лабораторная работа:

- Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами».

2. Уравнения состояния газа (3ч)

Уравнения состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Изопродессы. Газовые законы.

Лабораторная работа:

- Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа).

Темы творческих работ:

- Основное уравнение МКТ и основное уравнение состояния идеального газа.

3. Взаимные превращения жидкости и газа (1ч)

Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары.

Демонстрация опыта:

- Измерение влажности воздуха психрометром.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Понаблюдайте внимательно за процессом нагрева, закипания и кипения воды в чайнике. Вы обнаружите, что перед закипанием чайник почти перестаёт шуметь.
- Пронаблюдайте за показаниями психрометра в течение дня. Постройте график изменения влажности воздуха.

4. Жидкости (1ч)

Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Придумайте и проведите простой опыт позволяющий обнаружить поверхностное натяжение жидкости.

5. Твёрдые тела (1ч)

Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твёрдых тел. Жидкие кристаллы.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Сделайте концентрированный раствор соли. Опустите в него несколько кристалликов соли и оставьте, пока вся вода не испариться. Посмотрите что останется в стакане. Сделайте выводы.

Темы творческих работ:

- Физика твёрдого тела.

6. Основы термодинамики (7ч)

Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоемкость. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Преобразование энергии в тепловых машинах. КПД тепловых машин.

Демонстрация опыта:

- Работа газа при расширении.
- Переход вещества из одних агрегатных состояний в другие.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Понаблюдайте и подумайте, с какими адиабатными процессами вы встречаетесь в повсеместной жизни.

Темы творческих работ:

- Тепловые двигатели и их роль в жизни человека.

Тема 4. Основы электродинамики (18ч)

1. Электростатика (7ч)

Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Связь между напряжённостью и потенциалом электрического поля. Электрическая ёмкость. Конденсатор.

Демонстрация опыта:

- Электризация тел и её проявление.
- Конденсатор переменной ёмкости.

Темы творческих работ:

- Статическое электричество.

2. Законы постоянного тока (7ч)

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Предложите схему опыта для проверки закона Джоуля-Ленца.

Лабораторная работа:

- Последовательное и параллельное соединение проводников.
- Измерение источника тока.

Темы творческих работ:

- Источники постоянного тока и их применение.

3. Электрический ток в различных средах (4ч)

Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости. *p-n*-переход. Электрический ток в электролитах. Электрический ток в вакууме и газах.

Демонстрация опыта:

- Экспериментальное доказательство свободных электронов в металлах. Возникновение электрического тока в катушке после резкой его остановки.

Темы творческих работ:

- Токи в газах.

11 класс

Тема 1. Основы электродинамики (продолжение) (10ч)

1. Магнитное поле (5ч)

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества.

Демонстрация опыта:

- Взаимодействие проводников с током.
- Действие магнитного поля на проводник с током.
- Линии магнитной индукции.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Пронаблюдайте за изменением положения стрелки компаса при приближении к южному и северному полюсам постоянного магнита и удалении его от них.

Лабораторная работа:

- Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током.

Темы творческих работ:

- Магнитные свойства вещества.

2. Электромагнитная индукция (5ч)

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Практическое применение закона электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.

Демонстрация опыта:

- Опыты Фарадея.
- Правило Ленца.
- Проявление ЭДС самоиндукции.

Лабораторная работа;

- Исследование явления электромагнитной индукции».

Темы творческих работ:

- Магнитное поле.

Тема 2. Колебания и волны (18ч)

1. Механические колебания (4ч)

Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс.

Демонстрация опыта:

- Колебание шарика на нити.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Понаблюдайте за колебаниями математического маятника. Как изменить амплитуду колебаний, а как частоту?

- Подвешивая к разным пружинам разные по массе тела, подтвердите зависимость периода колебаний от параметров системы.

Лабораторная работа:

- Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

Темы творческих работ:

- Колебательные процессы в природе.

2. Электромагнитные колебания (6ч)

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Формула Томсона. Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи. Генератор переменного тока. Трансформатор. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Демонстрация опыта:

- Колебания напряжения.

Темы творческих работ:

- Успехи и проблемы электроэнергетики.

3. Механические волны (3ч.)

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Звуковые волны. Интерференция, дифракция волн.

Демонстрация опыта:

- Поперечные и продольные волны.
- Звуковые волны.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Налейте в таз воду и возбудите на поверхности воды различного вида волны. Понаблюдайте за скоростью перемещения фронта волны при разных видах волн. От чего она зависит?
- Привяжите верёвку к столу и, меняя частоту колебаний, возбудите стоячую волну. Определите длину волны и сравните её с расстоянием от источника до препятствия.

Темы творческих работ:

- Мир звуков.

4. Электромагнитные волны (5ч)

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Принципы радиосвязи. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Понятие о телевидении.

Темы творческих работ:

- Современное телевидение.
- Современные средства связи.

Тема 3. Оптика (14ч)

1. Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (12ч)

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Скорость света. Закон отражения света. Закон преломления света. Полное отражение.

Линзы. Построение изображений в линзе. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность волн. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света.

Демонстрация опыта:

- Преломление света

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Проведите эксперимент и убедитесь в справедливости закона отражения
- Пронаблюдайте явление полного отражения в стакане с водой
- Возьмите линзу и внимательно рассмотрите её края. В каком положении лучше видно, что её края окрашены?

Лабораторная работа

- Определение показателя преломления среды
- Измерение фокусного расстояния собирающей линзы
- Определение длины световой волны

Темы творческих работ:

- Оптические системы

2. Излучение и спектры (2ч.)

Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных волн.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Понаблюдайте за остывающими углями костра. Как изменяется их цвет?

Темы творческих работ:

- Излучение, источники и свойства.

Тема 4. Основы специальной теории относительности (3ч)

Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Темы творческих работ:

- Теория эфира.
- Понятия пространства и времени.

Тема 5. Квантовая физика (18ч)

1. Световые кванты (4ч.)

Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Фотон. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Давление света. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова.

Демонстрация опыта:

- Наблюдение фотоэффекта

Темы творческих работ:

- Различные свойства света.

2. Атомная физика (3ч.)

Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Лабораторная работа:

- Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Темы творческих работ:

- Лазеры, их устройство и применение.
- Способы экспериментальных исследований атомов.

3. Физика атомного ядра (8ч)

Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Лабораторная работа:

- Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Темы творческих работ:

- Открытия в области ядерной физики – счастье или несчастье человечества?

4. Элементарные частицы (2ч)

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

Темы творческих работ:

- Элементарные частицы – первокирпичики материи.

Тема 6. Строение Вселенной (5ч)

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля – Луна. Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

Провести простые опыты, обратить внимание на явления, наблюдаемые в повседневной жизни:

- Проведите вечерние наблюдения. Найдите известные вам созвездия, обратите внимание на метеоры
- Проведите вечерние наблюдения Луны, обратите внимание на фазу Луны, кратеры и моря.

Лабораторная работа:

- Определение периода обращения двойных звёзд (по печатным материалам).

Темы творческих работ:

- Солнечная система.

3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

Данная рабочая программа по физике для базового уровня составлена из расчёта 136 ч за два года обучения (по 2 ч в неделю в 10 и 11 классах)

Класс	10	11
Количество часов в неделю	2	2
Итого	68	68

Использование резерва учебного времени

Резервное время, выделенное автором программы, использовано:

- 10 класс: тема 1 «Механика»- 4 ч.;
 тема 3 «Основы электродинамики» - 2ч.;
 Обобщающее повторение – 1 ч.;
- 11 класс: тема 1 «Основы электродинамики» - 1ч.;
 тема 2 «Колебания и волны» – 2 ч.;
 тема 3 «Оптика» – 1ч.;
 тема 5 «Квантовая физика» - 1ч.;

Тематическое распределение часов

Класс 10		
Раздел (тема)	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
<i>Введение. Физика и естественнонаучный метод познания природы</i>	1	Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Воспроизводить схему научного познания, приводить примеры её использования. Давать определение и распознавать понятия: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических явлений и процессов. Приводить примеры конкретных явлений, процессов и моделей для их описания. Приводить примеры физических величин. Формулировать физические законы. Указывать границы применимости физических законов. Приводить примеры использования физических знаний в живописи, архитектуре, декоративно-прикладном искусстве, музыке, спорте. Осознавать ценность научного познания мира для человечества в целом и для каждого человека отдельно, важность овладения методом научного познания для достижения успеха в любом виде практической деятельности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
<i>Механика</i>	31	
<i>1. Кинематика</i>	8	Давать определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчета, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость

		<p>равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение.</p> <p>Распознавать в конкретных ситуациях, наблюдать явления: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. Воспроизводить явления: механическое движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью. Задавать систему отсчёта для описания движения конкретного тела.</p> <p>Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой. Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения. Находить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момент времени, промежуток времени, координата, путь, средняя скорость. Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках алгебры. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения.</p> <p>Применять знания о построении и чтении графиков зависимости между величинами, полученные на уроках алгебры. Строить график зависимости координаты материальной точки от времени движения. Определять по графику зависимости координаты от времени характер механического движения, начальную координату, координату в указанный момент времени, изменение координаты за некоторый промежуток времени, проекцию скорости (для равномерного прямолинейного движения). Определять по графику зависимости проекции скорости от времени характер механического движения, проекцию начальной скорости, проекцию ускорения, изменение координаты. Определять по графику зависимости проекции ускорения от времени характер механического движения, изменение проекции скорости за определенный промежуток времени. Давать определения понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твердого тела. Применять модель абсолютно твердого тела для описания движения тел. Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях. Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение», «равноускоренное движение» для описания движения реальных тел.</p>
2. Законы	4	Давать определения понятий: инерция, инертность, масса,

<p><i>динамики Ньютона</i></p>		<p>сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных системах отсчёта. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Определять равнодействующую силу экспериментально. Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в выявленной связи (величина обратная массе тела). Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных задач. Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в литературе и в Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли. Формулировать принцип относительности Галилея.</p>
<p>3. Силы в механике</p>	<p>6</p>	<p>Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в литературе и в Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Вычислять силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Перечислять сходства и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен, больше или меньше силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояние невесомости тела. Готовить презентации и сообщения о поведении тел в условиях невесомости, о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в подготовке космонавтов к полётам в условиях невесомости. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды деформации тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач. Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий. Применять законы динамики для</p>

		описания поведения реальных тел
4. Закон сохранения импульса	2	<p>Давать определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение. Распознавать, воспроизводить, наблюдать упругие и неупругие столкновения тел, реактивное движение. Находить в конкретной ситуации значения: импульса материальной точки, импульса силы. Формулировать закон сохранения импульса, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Работать в паре или группе при выполнении практических заданий.</p>
5. Закон сохранения механической энергии	7	<p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, работы силы упругости, работы силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Формулировать закон сохранения полной механической энергии, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии. Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел</p>
6. Статика	2	<p>Давать определение понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы, момент силы. Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы. Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела. Составлять уравнения, описывающие условия равновесия в конкретных ситуациях. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел. Измерять силу с помощью пружинного</p>

		динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, выполнять исследовательские работы по данным темам. Работать в паре при выполнении лабораторной работы
7. Основы гидромеханики	2	Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление. Формулировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления его параметров. Формулировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотности тел по их поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.
Молекулярная физика и термодинамика	17	
1. Основы МКТ	4	Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ. Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость. Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия. Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах. Использовать полученные на уроках химии умения находить значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро. Оценивать размер молекулы. Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ. Описывать модель «идеальный газ». Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Описывать способы измерения температуры. Сравнивать шкалы Кельвина и Цельсия. Составлять

		уравнение, связывающее абсолютную температуру идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации, находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.
2. Уравнения состояния газа	3	Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Прогнозировать особенности протекания изопроцессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и Менделеева—Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости, составлять уравнения для их описания; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).
3. Взаимные превращения жидкости и газа	1	Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека
4. Жидкости	1	Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определение понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Различать смачивающие и не смачивающие поверхность жидкости. Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам. Находить в литературе и в Интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.
5. Твёрдые тела	1	Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия. Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью модели строения. Приводить

		<p>примеры процессов, подтверждающих сходства и различия свойств кристаллических и аморфных твердых тел. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении аморфных материалов. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме.</p>
<p>6. Основы термодинамики</p>	7	<p>Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Находить значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Находить значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объема при изобарном процессе. Описывать геометрический смысл работы и находить её значение по графику зависимости давления идеального газа от объёма. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях, для изопроцессов в идеальном газе, находить; используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать второй закон термодинамики, объяснять его статистический характер. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Находить значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Находить в литературе и в Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента</p>
<p>Основы электродинамики</p>	18	
<p>1. Электростатика</p>	7	<p>Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического поля, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор.</p>

		<p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. Описывать принцип действия электромметра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Кулона, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов. Перечислять свойства линий напряжённости электрического поля. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Определять по линиям напряжённости электрического поля знаки и характер распределения зарядов. Описывать принцип действия электростатической защиты. Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряжённость электрического поля с разностью потенциалов; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Объяснять устройство и принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения ёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>
<p>2. Законы постоянного тока</p>	<p>7</p>	<p>Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольтамперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока,</p>

		<p>действия электрического тока в проводнике, объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества. Создавать компьютерные модели электрического тока. Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях; вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные значения величин. Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединении проводников, при смешанном соединении проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных (в том числе, в сложных) электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля—Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях; находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра и цифровых датчиков напряжения и силы тока. Соблюдать правила техники безопасности при работе с источниками тока. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме, о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике и в программе).</p>
<p>3. Электрический ток в различных средах</p>	<p>4</p>	<p>Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, р—переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма. Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы. Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствии, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий. Теоретически предсказывать на</p>

		<p>основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников, полупроводников и электролитов от температуры. Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Приводить пример сверхпроводников, применения сверхпроводимости. Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями. Объяснять теорию проводимости p—перехода. Перечислять основные свойства p—перехода. Перечислять условия существования электрического тока в вакууме. Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Приводить примеры использования вакуумных приборов. Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов. Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры. Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества ход процесса электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамоостоятельного разрядов. Приводить примеры использования газовых разрядов. Перечислять основные свойства и применение плазмы. Находить в литературе и в Интернете информацию по заданной теме. Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
<p>Обобщающее повторение</p>	<p>1</p>	<p>Объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей; демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками; устанавливать взаимосвязь естественнонаучных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения; использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая; различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании; учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и</p>

		меж предметных задач; использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств, для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач; использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.
--	--	---

11 класс		
Раздел (тема)	Кол-во часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
<i>Основы электродинамики (продолжение)</i>	10	
1. Магнитное поле	5	<p>Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, магнитная проницаемость вещества. Давать определение единицы индукции магнитного поля. Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током. Формулировать закон Ампера, границы его применимости. Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки. Применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач. Перечислять типы веществ по магнитным свойствам. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач. Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя. Находить в литературе и в Интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в исследование магнитных свойств ферромагнетиков, о применении закона Ампера, практическом использовании действия магнитного поля на движущийся заряд, ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских ученых в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединенном Институте Ядерных Исследований в Дубне и на адронном коллайдере в Церне; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
2. Электром	5	Давать определения понятий: явление электромагнитной

<p>агнитная индукция</p>		<p>индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции. Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации. Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции. Формулировать закон самоиндукции, границы его применимости. Находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля. Находить в литературе и в Интернете информацию о истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Э. Х. Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и о её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
<p>Колебания и волны</p>	<p>18</p>	
<p>1. Механические колебания</p>	<p>4</p>	<p>Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели: пружинный маятник, математический маятник. Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний. Представлять зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту. Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях</p>

		<p>математического маятника и груза на пружине. Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы и жёсткости пружины. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Вести дискуссию на тему «Роль резонанса в технике и быту». Находить в литературе и в Интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса и о борьбе с ним. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Контролировать решение задач самим и другими учащимися</p>
2. Электром агнитные колебания	6	<p>Давать определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту. Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями. Записывать формулу Томсона. Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях. Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Находить в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, успехах и проблемах электроэнергетики. Называть основных потребителей электроэнергии. Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
3. Механиче ские волны	3	<p>Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн,</p>

		<p>когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоско поляризованная волна. Перечислять свойства и характеристики механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн. Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
<p>4. Электром агнитные волны</p>	<p>5</p>	<p>Давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация. Объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, глубину радиолокации. Сравнивать механические и электромагнитные волны. Объяснять принципы радиосвязи и телевидения. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи. Выделять роль А. С. Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки. Находить в литературе и в Интернете информацию, позволяющую ответить на поставленные вопросы по теме. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий. Находить в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении. Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные</p>

		темы представлены в учебнике)
Оптика	14	
1. Световые волны. Геометрическая и волновая оптика	12	<p>Давать определения понятий: свет, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет, плоско поляризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн. Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости. Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе. Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе. Перечислять виды линз, их основные характеристики — оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила. Находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки. Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, при плотном сложении двух линз оптические силы складываются. Конструировать модели телескопа и/или микроскопа.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. Планировать деятельность по выполнению и проводить исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы. Находить в литературе и в Интернете информацию о биографиях И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля, их научной работе, о её значении для современной науки. Высказывать своё мнение о значении научных открытий и</p>

		работ по оптике И. Ньютона, Х. Гюйгенса, Т. Юнга, О. Френеля. Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами. Выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света. Указывать границы применимости геометрической оптики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)
2. Излучение и спектры	2	Давать определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемиллюминесценция, фотолюминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ. Перечислять виды спектров. Распознавать, воспроизводить, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Изображать, объяснять и анализировать кривую зависимости распределения энергии в спектре абсолютно черного тела. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Сравнить свойства электромагнитных волн разной частоты
Основы специальной теории относительности	3	Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО. Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. Проводить мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия. Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы. Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц. Излагать суть принципа соответствия. Находить в литературе и в Интернете информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А. Эйнштейна. Высказывать свое мнение о значении СТО для современной науки. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)
Квантовая физика	18	
1. Световые кванты	4	Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Формулировать предмет и задачи квантовой физики. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова. Формулировать

		<p>гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины. Находить в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма. Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и Вавилова по оптике. Описывать опыты по дифракции электронов. Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть. Находить в литературе и в Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Выделять роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
2. Атомная физика	3	<p>Давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света. Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. Формулировать квантовые постулаты Бора. Объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора. Рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома, находить значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме. Описывать устройство и объяснять принцип действия лазера. Находить в литературе и в Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применению лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
3. Физика атомного ядра	8	<p>Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, виртуальные частицы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, активность радиоактивного вещества, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы-размножители, термоядерная реакция. Сравнить свойства протона и нейтрона. Описывать протонно-нейтронную модель ядра.</p>

		<p>Определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Изображать и читать схемы атомов. Сравнить силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число не распавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества. Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергический выход ядерных реакций. Описывать механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции. Объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики. Анализировать опасность ядерных излучений для живых организмов. находить в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов. Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, в открытии спонтанного деления ядер урана, в развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубна). Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)</p>
<p>4. Элементарные частицы</p>	<p>2</p>	<p>Давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий. Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных частиц. Находить в литературе и в Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц. Описывать современную физическую картину мира. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные</p>

		темы представлены в учебнике).
Строение Вселенной	5	<p>Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты-гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.</p> <p>Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля—Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения.</p> <p>Объяснять приливы и отливы. Формулировать и записывать законы Кеплера. Описывать строение Солнечной системы. Перечислять планеты и виды малых тел. Описывать строение Солнца. Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца. Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд. Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называть самые яркие звёзды и созвездия. Перечислять виды галактик, описывать состав и строение галактик. Выделять Млечный путь среди других галактик. Определять место Солнечной системы в ней.</p> <p>Оценивать порядок расстояний до космических объектов. Описывать суть «красного смещения» и его использование при изучении галактик. Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.</p> <p>Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия». Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов. Работать в паре и группе при выполнении практических заданий. Использовать Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях. Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам. Находить в литературе и в Интернете сведения на заданную тему. Готовить презентации и сообщения по изученным темам</p>

Перечень практических и лабораторных работ

Прямые измерения:

- ✓ измерение мгновенной скорости с использованием секундомера;
- ✓ сравнение масс (по взаимодействию);
- ✓ измерение сил в механике;
- ✓ измерение температуры термометром;
- ✓ экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа);
- ✓ измерение ЭДС источника тока;

- ✓ определение периода обращения двойных звёзд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- ✓ измерение ускорения;
- ✓ измерение ускорения свободного падения;
- ✓ определение показателя преломления среды;
- ✓ измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- ✓ определение длины световой волны;
- ✓ определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдения:

- ✓ наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта;
- ✓ наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- ✓ наблюдение диффузии;
- ✓ наблюдение явления электромагнитной индукции;
- ✓ наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- ✓ наблюдение спектров;
- ✓ вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- ✓ исследование остывания воды;
- ✓ исследование явления электромагнитной индукции;
- ✓ исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- ✓ исследование движения двойных звёзд (по печатным материалам).

Проверка гипотез:

- ✓ при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определённое расстояние тем больше, чем больше масса бруска;
- ✓ при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- ✓ при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- ✓ скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- ✓ угол преломления прямо пропорционален углу падения;

Конструирование технических устройств:

- ✓ конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- ✓ конструирование рычажных весов;
- ✓ конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- ✓ конструирование электродвигателя;

- ✓ определение периода обращения двойных звёзд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- ✓ измерение ускорения;
- ✓ измерение ускорения свободного падения;
- ✓ определение показателя преломления среды;
- ✓ измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- ✓ определение длины световой волны;
- ✓ определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдения:

- ✓ наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта;
- ✓ наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;
- ✓ наблюдение диффузии;
- ✓ наблюдение явления электромагнитной индукции;
- ✓ наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;
- ✓ наблюдение спектров;
- ✓ вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- ✓ исследование остывания воды;
- ✓ исследование явления электромагнитной индукции;
- ✓ исследование зависимости угла преломления от угла падения;
- ✓ исследование движения двойных звёзд (по печатным материалам).

Проверка гипотез:

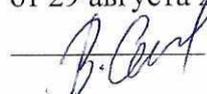
- ✓ при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определённое расстояние тем больше, чем больше масса бруска;
- ✓ при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- ✓ при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- ✓ скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- ✓ угол преломления прямо пропорционален углу падения;

Конструирование технических устройств:

- ✓ конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- ✓ конструирование рычажных весов;
- ✓ конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- ✓ конструирование электродвигателя;

СОГЛАСОВАНО

Протокол №1 заседания учителей
кафедры естественно-
математических дисциплин МОУ
гимназии № 76
от 29 августа 2021 г.

 В.В. Егиазарова

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УМР
 С.Б. Сергеева
30 августа 2021 г.