

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
муниципального образования город Краснодар
гимназия № 44
имени Михаила Тальского

УТВЕРЖДЕНО
решение педсовета протокол № 1
Председатель педсовета
Н. В. Земскова
подпись руководителя ОУ Ф.И.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По физике
(указать предмет, курс, модуль)

Ступень обучения (класс) среднее (полное) общее образование, 10-11
(начальное общее, основное общее, среднее (полное) общее образование с указанием классов)

Количество часов 136 Уровень базовый
(базовый, профильный)

Учитель Найда Ольга Кондратьевна

Программа разработана на основе:
авторской программой А.В. Шаталина «Физика. 10-11 классы» (Физика.
Рабочие программы. Предметная линия учебников серии «Классический курс»
10 – 11 классы. М.: Просвещение, 2017)
(указать примерную или авторскую программу/программы, издательство, год издания при наличии)

Программа разработана в соответствии и на основе ФГОС основного общего образования и основной образовательной программы МАОУ гимназии № 44 (протокол педсовета № 1 от 30.08.2021)

1. Планируемые результаты освоения курса физики

Личностные результаты

Сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся; убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры; самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений; готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями; мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно - ориентированного подхода; формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

Основные направления воспитательной деятельности

1. Гражданское воспитание:

- готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;
- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

2. Патриотическое воспитание:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;
- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков.

3. Духовно - нравственное воспитание:

- осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;
- готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

4. Эстетическое воспитание:

- восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, законности.

5. Ценности научного познания:

- осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;
- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности.

6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья:

- осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;
- сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека.

7. Трудовое воспитание:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

8. Экологическое воспитание:

- ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

- 1) *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;

– осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

2) *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 развёрнутый 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;
- занимать 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);

3) *Освоение коммуникативных универсальных учебных действий:*

- 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.);
- развёрнуто, 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 процесса 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 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 усвоения 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: наблюдения, описание, измерение, эксперимент; владение умениями 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 проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;
- умение 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, влияние и экологических катастроф;

–сформированность собственной позиции по отношению физической информации, получаемой из разных источников.

2. Содержание курса физики

Базовый уровень

Физика и естественно-научный 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 движения по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Закона 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 следований.*

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. 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. *Движение жидкости.*

Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Температура и тепловое равновесие. Шкала Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы.

Агрегатные состояние вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. *Влажность воздуха.* Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Жидкие кристаллы.

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

Основы электродинамики

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля, связь между ними. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции полей. *Проводники и диэлектрики в электрическом поле.* Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления проводника от температуры. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Собственная и примесная проводимость. p-n- переход. *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. Уравнения 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. *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.

Примерный перечень практических и лабораторных работ

Прямые измерения:

- измерения мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);
- экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерения термодинамических параметров газа);
- измерение ЭДС источника тока;
- определение периода обращения двойных звёзд (по печатным материалам).

Косвенные измерения:

- измерения ускорения;
- измерения ускорения свободного падения;
- определение энергии и импульса по тормозному пути;
- измерение удельной теплоты плавления льда;
- измерение напряжённости вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции)
- измерение внутреннего сопротивления источника тока;
- определение показателя преломления среды;
- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;
- определение длины световой волны;
- оценка информационной ёмкости компакт-диска (CD)
- 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: дифракции, интерференции, поляризации;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;
- исследование движения тела, брошенного горизонтально;
- исследование центрального удара;
- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;

- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);
- исследование изопроцессов;
- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;
- исследование остывания воды;
- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;
- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;
- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;
- исследование явления электромагнитной индукции;
- исследование зависимости угла преломления линзы до изображения от расстояния линзы до предмета;

- исследование спектра водорода;
- 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;
- квадрат среднего перемещения броуновской частицы прямо пропорционален времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном соединении двух линз их оптические силы складываются.

Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

Для обучения учащихся средней школы в соответствии с примерными программами необходима реализация деятельностного подхода. Деятельностный подход требует постоянной опоры процесса обучения физике на демонстрационный эксперимент, выполняемый учителем, и лабораторные работы и опыты, выполняемые учащимися. Поэтому школьный кабинет физики должен быть обязательно оснащен полным комплектом демонстрационного и лабораторного оборудования в соответствии с перечнем учебного оборудования по физике для средней школы.

Демонстрационное оборудование должно обеспечивать возможность наблюдения всех изучаемых явлений, включенных в примерную программу средней школы. Система демонстрационных опытов при изучении физики в средней школе предполагает использование как классических аналоговых измерительных приборов, так и современных цифровых средств измерений.

Лабораторное и демонстрационное оборудование хранится в шкафах в специально отведённой лаборантской комнате.

Кабинет физики снабжён электричеством и водой в соответствии с правилами техники безопасности. К лабораторным столам подводится переменное напряжение 36 В от щита комплекта электроснабжения.

К демонстрационному столу подведено напряжение 36 В, 42 В и 220 В. Доска в кабинете магнитная.

В кабинете физики имеется:

- противопожарный инвентарь;
- аптечка с набором перевязочных средств и медикаментов;
- инструкция по правилам безопасности для обучающихся;
- журнал регистрации инструктажа по правилам безопасности труда.

На фронтальной стене кабинета размещаются баннеры фундаментальных констант и шкалы электромагнитных волн. Система затемнения представляет собой рольставни и жалюзи.

Кроме демонстрационного и лабораторного оборудования, кабинет физики оснащён:

- комплектом технических средств обучения, компьютером с мультимедиапроектором и интерактивной доской;
- учебно-методической, справочной и научно-популярной литературой (учебниками, сборниками задач, журналами и т.п.);

- картотекой с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работ учащихся, проведения контрольных работ;
- комплектом тематических таблиц по всем разделам школьного курса физики.

Лабораторное оборудование

Оборудование для фронтальных лабораторных работ (Тематические наборы)

Набор по механике

Набор по молекулярной физике и термодинамике

Набор по электричеству

Набор по оптике

Отдельные приборы и дополнительное оборудование

Источник постоянного и переменного тока (4 В, 2 А)

Лотки для хранения оборудования

Весы учебные с гирями

Термометр

Цилиндр измерительный (мензурка)

Динамометр лабораторный 5 Н

Калориметр

Набор тел по калориметрии

Набор веществ для исследования плавления и отвердевания

Амперметр лабораторный с пределом измерения 2А для измерения в цепях постоянного тока

Вольтметр лабораторный с пределом измерения 6В для измерения в цепях постоянного тока

Миллиамперметр

Оборудование для практикума

Набор электроизмерительных приборов постоянного, переменного тока

Комплект для практикума по электродинамике

Измеритель давления и температуры

Демонстрационное оборудование общего назначения

Источник постоянного и переменного напряжения (6÷10 А)

Генератор звуковой частоты

Комплект соединительных проводов

Штатив универсальный физический

Насос вакуумный с тарелкой, манометром и колпаком

Груз наборный на 1 кг

Механика

Комплект по механике поступательного прямолинейного движения, согласованный с компьютерным измерительным блоком

Комплект "Вращение"

Ведерко Архимеда

Камертоны на резонирующих ящиках с молоточком

Набор тел равной массы и равного объема

Призма наклоняющаяся с отвесом

Рычаг демонстрационный

Сосуды сообщающиеся

Стакан отливной

Трибометр демонстрационный

Шар Паскаля

Молекулярная физика и термодинамика

Наборы по термодинамике, газовым законам и насыщенным парам, согласованные с компьютерным измерительным блоком

Комплект для изучения газовых законов

Трубка для демонстрации конвекции в жидкости

Цилиндры свинцовые со стругом

Электродинамика

Набор для исследования электрических цепей постоянного тока

Набор для исследования тока в полупроводниках и их технического применения

Набор для исследования переменного тока, явлений электромагнитной индукции и самоиндукции

Набор для изучения движения электронов в электрическом и магнитном полях и тока в вакууме

Набор по электростатике

Электрометры с принадлежностями

Трансформатор универсальный

Султаны электрические

Маятники электростатические (пара)

Палочки из стекла, эбонита

Набор для демонстрации спектров магнитных полей

Звонок электрический демонстрационный

Комплект полосовых, дугообразных магнитов

Стрелки магнитные на штативах

Прибор для изучения правила Ленца

Оптика и квантовая физика

Комплект по геометрической оптике на магнитных держателях

Комплект по волновой оптике на основе графопроектора

Набор спектральных трубок с источником питания

Набор по измерению постоянной Планка с использованием лазера

Система средств измерения

Компьютерный измерительный блок:

- набор датчиков (температуры, давления, влажности, расстояния, ионизирующего излучения, магнитного поля)
- осциллографическая приставка

- секундомер, согласованный с датчиками

Барометр-анероид

Динамометры демонстрационные (пара) с принадлежностями

Манометр жидкостный демонстрационный

Термометр жидкостный

Компьютер, проектор, принтер, звуковые колонки.

Оборудование, используемое при выполнении лабораторных работ по физике

Темы лабораторных работ	Необходимый минимум (в расчете 1 комплект на 2 чел.)
Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести	· Штатив с муфтой и лапкой -1 · Лента измерительная - 1 · Динамометр лабораторный -1 · Весы с разновесами -1 · Шарик на нити -1 · Линейка -1 · Пробка с отверстием -1
Изучение закона сохранения механической энергии.	· Штатив с муфтой и лапкой -1 · Динамометр лабораторный -1 · Линейка -1 · Груз на нити -1
Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака.	· Стеклянная трубка -1 · Запаянная с одного конца -1 · Цилиндрический сосуд с горячей водой -1 · Стакан с холодной водой -1 · Кусочек пластилина -1
Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	· Аккумулятор или батарейка(4,5В) -1 · Вольтметр -1 · Амперметр -1 · Ключ -1 · Соединительные провода -1
Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.	· Источник тока -1 · Два проволочных резистора -1 · Амперметр -1 · Вольтметр -1 · Реостат -1 · Соединительные провода -1
Наблюдения действия магнитного поля на ток.	· Проволочный моток -1 · Реостат -1 · Штатив -1 · Ключ -1

	· Источник постоянного тока -1 · Дугообразный магнит -1
Изучение явления электромагнитной индукции	· Миллиамперметр -1 · Ключ -1 · Источник питания -1 · Реостат -1 · Катушка с сердечником -1 · Дугообразный магнит -1 · Соединительные провода -1 · Магнитная стрелка (компас) -1
Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.	· Часы с секундной стрелкой -1 · Нить -1 · Измерительная лента -1 · Шарик с отверстием -1 · Штатив с муфтой и кольцом -1
Измерение показателя преломления стекла.	· Стеклопризма -1 · Линейка -1 · Экран со щелью -1 · Электрическая лампочка -1 · Источник питания -1
Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.	· Линейка -1 · Источник тока -1 · Собирающая линза -1 · Выключатель -1 · Лампочка на подставке -1 · Соединительные провода -1
Наблюдение интерференции и дифракции света	· Две стеклянные пластины -1 · Лист фольги с прорезью -1 · Лампа накаливания (1 на весь класс) · Капроновый лоскут -1
Изменение длины световой волны	· Прибор для определения длины световой волны -1 · Дифракционная решетка -1 · Лампа накаливания (1 на весь класс)
Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.	· Проекционный аппарат, спектральные трубки с водородом, неоном или гелием, высоковольтный индуктор, источник питания, штатив, соединительные провода (эти приборы общие на весь класс) · Стеклянная пластина со скошенными гранями -1

3. Тематическое планирование

Тематическое планирование	Содержание по темам	Основные виды деятельности учащихся	Основные направления воспитательной деятельности
10 класс (68 ч / 170 ч)			
Введение. Физика и естественно – научный метод познания природы (1 ч / 2 ч)			
Физика и естественно – научный метод познания природы (1 ч / 2 ч)	Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Физические законы и границы их	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 понятий и распознавать их: модель, научная гипотеза, физическая величина, физическое явление, научный факт, физический закон, физическая теория, принцип соответствия.	1. Гражданское воспитание. 2. Патриотическое воспитание. 3. Духовно-нравственное воспитание. 5. Ценности научного познания.

	применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей.	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 в отдельности, 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)	
Механика (27 ч / 69 ч)			
Кинематика (6 ч / 15 ч)	Механическое движение. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Материальная точка. Поступательное движение. 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 прямолинейное движение. Уравнение равноускоренного движения. Графики равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.	Давать определение 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 равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение. 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 для конкретных тел. Задавать систему отсчета для описания движения конкретного тела. Распознавать ситуации, в которых тело можно считать материальной точкой. Описывать траектории движения тел, воспроизводить движение и приводить примеры тел, имеющих заданную траекторию движения. Определить в конкретных ситуациях значения скалярных физических величин: момента времени, промежутка времени, координаты, пути, средней скорости. Находить модуль и проекции векторных величин. Определить в конкретных	1. Гражданское воспитание. 2. Патриотическое воспитание. 3. Духовно-нравственное воспитание. 5. Ценности научного познания. 7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение. 8. Экологическое воспитание.

	Центростремительное ускорение. Лабораторные работы: Изучение движения тела по окружности.	ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещения, скорости равномерного движения, мгновенной скорости, ускорения, центростремительного ускорения. Применять знания о действиях с векторами, полученные на уроках геометрии. Записывать уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Составлять уравнения равномерного и равноускоренного прямолинейного движения в конкретных ситуациях. Определять по уравнениям параметры движения. 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 определение понятий: абсолютно твердое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движение твердого тела. Применять модель абсолютно твердого тела для описания движения тел. Вычислять значения угловой и линейной скоростей, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях. Различать путь и перемещение, мгновенную и среднюю скорости. Измерять значения перемещения, пути, координаты, времени движения, мгновенной скорости, средней скорости, ускорения, времени движения. Работать в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий. Применять модели «материальная точка», «равномерное прямолинейное движение»,	
--	--	---	--

		«равноускоренное движение» для описания движения реальных тел и объектов, изучаемых в курсе биологии.	
Законы динамики Ньютона (4 ч / 10 ч)	Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Сложение сил. Первый, второй и третий законы Ньютона.	Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчета. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объяснять механические явления в инерциальных системах отсчета. Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять значения о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух сил. Формировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчетных задач. Формулировать принцип относительности Галилея.	
Силы в механике (5 ч / 16 ч)	Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Вес и невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения. Лабораторные работы: 1. Измерение жёсткости пружины. 2. Измерение коэффициента трения скольжения.	Перечислять виды взаимодействия тел и виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Называть сходство и различия веса и силы тяжести. Распознавать и воспроизводить состояния тел, при которых вес тела равен силе тяжести, больше или меньше её. Описывать 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, явления 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 трения, силу упругости, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и Интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Применять законы динамики для описания движения реальных тел.	
Закон сохранения импульса (3 ч / 5 ч)	Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	Дать определение 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 и 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 дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Готовить презентации и сообщения о полетах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства. Работать в паре или группе при выполнении практических заданий.	
Закон сохранения механической энергии (4 ч / 10 ч)	Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон сохранения механической энергии. Лабораторные работы: Изучение закона сохранения механической энергии.	Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Вычислять 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 тела в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии. Составлять уравнения, связывающие работу силы, действующей на тело в конкретной ситуации, с изменением	

		кинетической энергии тела. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формировать закон сохранения полной механической энергии, называть границы его применимости. Составить 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 дополнительной литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять законы сохранения импульса и механической энергии для описания движения реальных тел.	
Основы гидростатики (2 ч / 5 ч)	Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.	Давать определение понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление. Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости и газе. Формировать закон Паскаля. Применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения принципа действия гидравлического пресса и вычисления параметров пресса. Формировать закон Архимеда. Применять закон Архимеда для решения задач. Рассчитывать плотность тела по его поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.	
	Подведение итогов изучения темы «Механика»	Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания, рассматриваемые в классической механике. Формулировать прямую и обратную задачи механики. Указывать границы применимости моделей и законов классической механики. Называть примеры использования моделей и законов механики для описания движения реальных тел.	
Молекулярная физика и термодинамика (17 ч / 36 ч)			
Основы молекулярно – кинетической	Молекулярно – кинетическая теория (МКТ) строения	Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение,	1. Гражданское воспитание. 2. Патриотическое

теории (МКТ) (3 ч / 7 ч)	вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение.	диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекул, 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 определять 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. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул, в конкретной ситуации. Определять, 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. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой, в конкретной ситуации. Определять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.	воспитание. 3. Духовно-нравственное воспитание. 4. Эстетическое воспитание. 5. Ценности научного познания. 8. Экологическое воспитание.
-------------------------------------	--	--	--

		Находить в дополнительной литературе и Интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.	
Уравнения состояния газа (4 ч / 8 ч)	Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Изопроцессы. Газовые законы. Лабораторная работа: Экспериментальная проверка закона Гей – Люссака (измерение термодинамических параметров газа).	Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева – Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать и описывать изопроцессы в идеальном газе. Формулировать газовые законы и определять границы их применимости. составлять уравнения для их описания. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Представлять в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определять по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Измерять давление воздуха манометрами и цифровыми датчиками давления газа, температуру газа – жидкостными термометрами и цифровыми температурными датчиками, объём газа – с помощью сильфона. Работать в паре, группе при выполнении практических заданий. Находить в литературе и Интернете информацию по заданной теме. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике). Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов.	
Взаимные превращения жидкости и газа (1 ч / 3 ч)	Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары.	Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение.	
Жидкости (1 ч / 3 ч)	Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение.	Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Распознавать и воспроизводить примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.	
Твердые тела (1 ч / 2 ч)	Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Жидкие кристаллы.	Называть сходства и различия твердых тел, аморфных тел, жидких кристаллов. Перечислять свойства твердых тел.	
Основы термодинамики (7 ч / 13 ч)	Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как	Дать определение понятий: термодинамическая система, изолированная система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость,	

	способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты. Теплоёмкость. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Преобразования энергии в тепловых машинах. КПД тепловых машин.	количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче. Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Определять значения внутренней энергии идеального газа, изменение внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма при изобарном процессе. Формулировать первый закон термодинамики. Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов. Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия. Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях. Находить в литературе и 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.	
Основы электродинамики (16 ч / 40 ч)			
Электростатика (6 ч / 16 ч)	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое взаимодействие. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля, связь между	Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд, точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряженность электрического поля, линии напряженности электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал электрического поля, разность потенциалов, энергия электрического	1. Гражданское воспитание. 2. Патриотическое воспитание. 3. Духовно-нравственное воспитание. 4. Эстетическое воспитание. 5. Ценности научного познания. 7. Трудовое воспитание и

	ними. Линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Электрическая ёмкость. Конденсатор.	поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, электроёмкость, конденсатор. 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 электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Формулировать закон Кулона, условия его применимости. составлять уравнение, выражающее закон Кулона, у конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Вычислять значение напряженности поля точечного электрического заряда, определять напряженность вектора напряженности в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряженности электрического поля системы точечных зарядов. Изображать электрическое поле с помощью линий напряженности. Распознавать и изображать линии напряженности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух параллельных плоскостей, однородного и неоднородного электрических полей. Определять по линиям напряженности электрического поля знаки и характер распределения зарядов. Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного точечного электрического заряда, разность потенциалов, напряжение в конкретных ситуациях. Составлять уравнения, связывающие напряженность электрического поля с разностью потенциалов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Изображать эквипотенциальные поверхности электрического поля. Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной поверхности, двух параллельных	профессиональное самоопределение. 8. Экологическое воспитание.
--	---	---	---

		плоскостей. Однородного и неоднородного электрических полей. Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов. Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).	
Законы постоянного тока (6 ч / 14 ч)	Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Лабораторные работы: 1. Последовательное и параллельное соединения проводников. 2. Измерение ЭДС источника тока.	Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт – амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основании знаний о строении вещества. Пользоваться амперметром, вольтметром: учитывать особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольт – амперной характеристики. 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 соединениях проводников. Выполнять расчёты сил токов и напряжений в различных 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. Рассчитывать, 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 Интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами и т. д. готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике).	
Электрический ток в различных средах (4 ч / 10 ч)	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.	Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, $p - n$ – переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд. 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 отсутствие, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий. Перечислять основные положения теории электронной проводимости металлов. Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации. Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре. Перечислять основные положения теории электронно – дырочной проводимости полупроводников. Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями. Приводить примеры использования полупроводниковых приборов. 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. Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза. Приводить примеры использования электролиза. Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах. Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамостоятельного разрядов. Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамостоятельного газовых разрядов, различных типов газовых разрядов. Приводить примеры использования газовых разрядов. Находить в литературе и 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).	
Резерв (7 ч / 23 ч)			
11 класс (68 ч / 170 ч)			
Основы электродинамики (продолжение) (9 ч / 18 ч)			
Магнитное поле (5 ч / 9 ч)	Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества. Лабораторная работа: Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током.	Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри. 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, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формировать закон Ампера, назвать 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, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков. Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита. Работа в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач. Находить в	2.Патриотическое воспитание. 3.Духовно-нравственное воспитание. 5.Ценности научного познания. 6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья. 7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение. 8.Экологическое воспитание.

		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, об ускорителях элементарных частиц, о вкладе российских учёных в создание ускорителей элементарных частиц, в том числе в Объединённом институте ядерных исследований (ОИЯИ) в г. 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)	
Электромагнитная индукция (4 ч/ 9 ч)	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Практическое применение закона электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Лабораторная работа: Исследование явления электромагнитной индукции.	Давать определение понятий: явления электромагнитной индукции, магнитного потока, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно – следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правила Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости. Исследовать явление электромагнитной индукции. Объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля. Работа в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования электромагнитной индукции. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно – следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости. Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков. Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность. Находить в литературе и в Интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Э.Х.Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации	

		и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)	
Колебания и волны (16 ч/ 42 ч)			
Механические колебания (3 ч / 7 ч)	Механические колебания. Свободные колебания. Математический и пружинный маятники. Превращения энергии при колебаниях. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Вынужденные колебания, резонанс. Лабораторная работа: Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. Исследование: при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени.	Дать определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Назвать условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описать модели «пружинный маятник», «математический маятник». Перечислить виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислить способы получения свободных и вынужденных колебаний. Составить уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний. Представлять графически зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. Работа в парах 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 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). Решать задачи. Контролировать решение задач самим и другими учащимися.	3.Духовно-нравственное воспитание. 4. Эстетическое воспитание. 5.Ценности научного познания. 6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья. 8.Экологическое воспитание.
Электромагнитные колебания (6 ч / 16 ч)	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные колебания. Переменный ток.	Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление,	

		действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания. Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях. Представлять в виде графиков зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при свободных электромагнитных колебаниях. Определять по графику колебаний характеристики: амплитуду, период и частоту. Записать 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. Записать закон Ома для цепи переменного тока. Находить значение силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Вычислять значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения. Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора. Находить в литературе и Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, успехах и проблемах электроэнергетики. Назвать 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)	
Механические волны (3 ч/ 8 ч)	Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Звуковые волны.	Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.	

		Перечислять свойства механических волн. Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн. Назвать характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волны, разности фаз волн. Находить в литературе и 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)	
Электромагнитные волны (4 ч / 11 ч)	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны вихревое электрическое поле. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.	Дать определение 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. Объяснить взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны. Перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн. Распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Назвать и описать современные средства связи. Выделять роль А.С.Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к ученым и их открытиям. Обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки. Находить в литературе и Интернете информацию, позволяющую ответить на вопросы по теме. Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий. Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком	

		электромагнитных волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)	
Оптика (13 ч / 25 ч)			
Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (11 ч / 20 ч)	Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Оптические приборы. Волновые свойства света. Скорость света. Интерференция света. Когерентность волн. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений. Лабораторные работы: 1. Определение показателя преломления среды. 2. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. 3. Определение длины световой волны. Исследования: 1. Исследование зависимости угла преломления от угла падения. 2. Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от линзы до предмета. Проверка гипотез: Угол преломления прямо пропорционален углу падения. Конструирование модели телескопа, микроскопа.	Давать определение 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, плоскополяризованный свет. Описывать методы измерения скорости света. Перечислять свойства световых волн. 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. Определять 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, рассчитывать в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков. Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки. Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от	2. Патриотическое воспитание. 3. Духовно-нравственное воспитание. 4. Эстетическое воспитание. 5. Ценности научного познания. 8. Экологическое воспитание.

		линзы до предмета. Проверить гипотезу: угол преломления прямо пропорционален углу падения. Конструировать модели телескопа и / или микроскопа. Работать в паре и группе при выполнении гипотез, разработке методов проверки гипотез. Находить в литературе и Интернете информацию о биографиях И.Ньютона, Х.Гюйгенса, Т.Юнга, О.Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки. Высказывать своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике т 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 теории света. Участвовать в обсуждении этих теорий и современных взглядов на природу света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)	
Излучение и спектры (2 ч / 5 ч)	Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ. Тепловое излучение. Шкала электромагнитных волн. Наблюдение спектров.	Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция. Перечислить виды спектров. Распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и спектр поглощения. Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнить свойства электромагнитных волн разных диапазонов.	
Основы специальной теории относительности (3 ч / 5 ч)			
Основы специальной теории относительности (СТО) (3 ч / 5 ч)	Постулаты СТР: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.	Давать определение понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. Записывать выражение для энергии покоя частиц. Излагать суть принципа соответствия. Находить в литературе и Интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояния и промежутков времени, о биографии А.Эйнштейна. высказывать свое мнение о значении СТО для современной науки. Готовить	2.Патриотическое воспитание. 3.Духовно-нравственное воспитание. 4. Эстетическое воспитание. 5.Ценности научного познания.

		презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)	
Квантовая физика (17 ч / 41 ч)			
Световые кванты (5 ч / 10 ч)	Гипотеза М.Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Уравнение А.Эйнштейна для фотоэффекта. Корпускулярно – волновой дуализм. Давление света. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.	Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты Столетова. Формулировать 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. Вычислять в конкретных ситуациях значения максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, 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 опыты Вавилова по оптике. Формулировать соотношение неопределенностей Гейзенберга и объяснять его суть. Находить в литературе и Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова. Приводить примеры биологического и химического действия света. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)	1. Гражданское воспитание. 2. Патриотическое воспитание. 3. Духовно-нравственное воспитание. 4. Эстетическое воспитание. 5. Ценности научного познания. 8. Экологическое воспитание.
Атомная физика (3 ч / 10 ч)	Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Лабораторная работа: 1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров. 2. Исследование спектра водорода.	Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации. Описывать опыты Резерфорда. Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда формулировать квантовые постулаты Бора. Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры. 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 в литературе и Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, о применении 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)	
Физика атомного ядра (7 ч / 16 ч)	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. Цепная реакция деления ядер. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. Лабораторная работа: Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)	Давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, 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. 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. 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, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости. Определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада. Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций. Описывать механизм деления ядер и цепной реакции. Сравнить ядерные и термоядерные реакции. Участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики. Находить в литературе и Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов. Выделять роль российских учёных в исследованиях атомного ядра, открытии спонтанного деления ядер урана, развитии ядерной энергетики, создании новых изотопов в ОИЯИ (Объединённый институт ядерных исследований в г. Дубне). Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)	
Элементарные частицы	Элементарные частицы.	Давать определение понятий: аннигиляция. Перечислять основные	

(2 ч / 5 ч)	Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.	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. Находить в литературе и 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 темы представлены в учебнике)	
Строение Вселенной (5 ч / 9 ч)			
Солнечная система. Строение и эволюция Вселенной (5 ч / 9 ч)	Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля – Луна. Строение и эволюция Солнца и звезд. Классификация звезд. Звёзды и источники их энергии. Галактика. Современные представления о строении Вселенной. Лабораторная работа: определение периода обращения дойных звёзд (по печатным материалам). Наблюдения: Вечерние наблюдения звёзд, Луны планет в телескоп или бинокль. Исследование: Исследование движения двойных звёзд (по печатным материалам)	Давать определение понятий: парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты – гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, прото звезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной. Наблюдать Луну и планеты в телескоп. Выделять особенности системы Земля – Луна. Распознавать, моделировать, наблюдать лунные и солнечные затмения. Объяснять приливы и отливы. 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 Галактике. 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. Работа в парах и группе при выполнении практических заданий. Использование Интернета 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.	1. Гражданское воспитание. 2. Патриотическое воспитание. 3. Духовно-нравственное воспитание. 4. Эстетическое воспитание. 5. Ценности научного познания. 6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья. 8. Экологическое воспитание.

		Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам. Находить в литературе и Интернете сведения на заданную тему. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.	
Повторение (7 ч)			
Резерв (5 ч / 23 ч)			

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания
 методического объединения
 учителей естественных наук
 МАОУ гимназии № 44
 от 30 августа 2021 года № 1
 _____ Федякова Т. Г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР

_____ Миллер Ю. А.

_____ 2021 года