

Муниципальное образование Гутькевичский район
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №4 имени Почетного гражданина
города Гутькевичи Е.С.Смыка

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
от 30.08.2023 года протокол № 1
Председатель *Л.А. Медовченко* Л.А. Медовченко



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По физике

Уровень образования(класс) среднее общее образование 10-11 класс

Количество часов 136

Учитель Наталья Ксения Вячеславовна

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО, ООП СОО МБОУ СОШ № 4 им. Е.С.Смыка, и на основе примерной программы среднего общего образования по физике.

УМК: « Физика для 10-11 класса»; Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский, Москва, Просвещение, 2020 год.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты:

1. Патриотическое воспитание: способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к культурной общности российского народа и судьбе России, готовность к служению Отечеству, его защите; уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину.

2. Гражданское и духовно-нравственное воспитание: гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, готового к участию в общественной жизни; мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки; приверженность идеям интернационализма, воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей.

3. Эстетическое воспитание: восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности.

4. Ценности научного познания: мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности; развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной деятельности.

5. Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия: готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью.

6. Трудовое воспитание: потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных проблем.

7. 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; экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии.

8. Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды: физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся, ощущение детьми психологического комфорта и информационной безопасности; потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; повышение уровня своей социальной и научной компетентности через практическую деятельность; ориентация обучающихся на достижение и реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы.

Метапредметные результаты:

- **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 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);
- **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 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 личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

- 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 проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной 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, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

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 естественно - научных 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;

- выполнять 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, на основе исследования определять 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 межпредметных 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 теории;
- 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 и 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.

2. Содержание учебного предмета

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 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. *Движение 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.

Перечень лабораторных и практических работ

10 класс

1. Изучение движения тела по окружности.
2. Измерение жёсткости пружины.
3. Измерение коэффициента трения скольжения.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.
5. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.
6. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.
7. Экспериментальная проверка закона Гей – Люссака.
8. Последовательное и параллельное соединение проводников.
9. Измерение ЭДС источника тока.

11 класс

1. Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита.
2. Исследование явления электромагнитной индукции.
3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.
4. Определение показателя преломления среды.
5. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.
6. Определение длины световой волны.
7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.
8. Исследование спектра водорода.
9. Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографии).
10. Исследование движения двойных звёзд (по печатным материалам).

Прямые измерения:

- измерение 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 (измерение термодинамических параметров газа);
- измерение ЭДС источника тока;
- определение периода обращения двойных звёзд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

- измерение ускорения;
- измерение 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: дифракция, интерференция, поляризация;
- наблюдение спектров;
- вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Проверка гипотез:

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определённое расстояние тем больше, чем больше масса бруска;
- 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 сложении двух линз оптические силы складываются.

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 изопротессов;
- 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 от угла падения;
- исследование зависимости расстояния линзы до изображения от расстояния линзы до предмета;
- исследование спектра водорода;
- исследование движения двойных звёзд (по печатным материалам).

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.

Данная рабочая программа по физике для базового уровня составлена из расчёта 136 часов за два года обучения (по 2 часа в неделю в 10-м и 11-м классах). В авторской программе А.В. Шаталиной «Физика. Классический курс. 10-11 классы» предусмотрено около 10% резервного времени. Резерв используется учителем для увеличения времени на изучение отдельных тем курса физики и для обобщающего повторения в конце учебного года.

3. Тематическое планирование

10 класс

Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне УУД)	Основные направления воспитательной деятельности
Физика и естественно – научный метод познания природы	1	Физика и естественно – научный метод познания природы	1	Объясняют на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологии, в практической деятельности людей. Воспроизводят схему научного познания, приводят примеры её использования.	1, 2, 3, 4
Механика	31	Кинематика	9	<p>Дают определения понятий: механическое движение, поступательное движение, равномерное движение, неравномерное движение, равноускоренное движение, движение по окружности с постоянной скоростью, система отсчёта, материальная точка, траектория, путь, перемещение, координата, момент времени, промежуток времени, скорость равномерного движения, средняя скорость, мгновенная скорость, ускорение, центростремительное ускорение. Применяют знания о действиях с векторами, построении и чтении графиков зависимости между величинами.</p> <p>Записывают уравнения равномерного и равноускоренного механического движения. Определяют по уравнениям параметры движения. Строят графики зависимости координаты, мгновенной скорости, ускорения от времени. Дают определения понятий: поступательное и вращательное движение.</p>	1, 2, 3, 4, 6, 7
		Законы динамики Ньютона	3	<p>Дают определения понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта. Распознают, наблюдают явление инерции. Приводят примеры его проявления в конкретных ситуациях. Объясняют механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта. Выделяют действия тел друг на друга и характеризуют их силами. Применяют знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры. Определяют равнодействующую силу двух и более сил. Формулируют первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. Применяют первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач.</p>	1, 2, 3, 4, 6, 7

	Силы в механике	8	<p>Дают определения понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость.</p> <p>Формулируют закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находят в литературе и в Интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения. Применяют закон всемирного тяготения при решении конкретных задач.</p> <p>Вычисляют силу тяжести и вес тела в конкретных ситуациях.</p> <p>Перечисляют сходства и различия веса и силы тяжести. Распознают и воспроизводят состояние тел, при которых вес тела равен, больше или меньше силы тяжести, невесомость.</p> <p>Распознают, воспроизводят и наблюдают различные виды деформации тел. Формулируют закон Гука, границы его применимости.</p> <p>Распознают, воспроизводят, наблюдают явления сухого трения покоя, скольжения, качения, сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измеряют и изображают графически силу трения. Используют формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач.</p> <p>Измеряют силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определяют с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения.</p> <p>Работают в паре при выполнении лабораторных работ и практических заданий.</p>	1, 2, 3, 4, 6, 7
	Закон сохранения импульса	2	<p>Дают определения понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, замкнутая система тел, реактивное движение.</p> <p>Формулируют закон сохранения импульса, границы его применимости.</p> <p>Составляют уравнения, описывающие закон сохранения импульса в конкретной ситуации. Находят неизвестные величины.</p> <p>Готовят презентации и сообщения о полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства.</p>	1, 2, 3, 4, 6, 7

		Закон сохранения механической энергии	6	<p>Дают определения понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, консервативная сила. Находят 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. Формулируют закон сохранения энергии и границы его применения. Выполняют экспериментальную проверку.</p>	1, 2, 3, 4, 6, 7
		Статика	2	<p>Дают определения понятий: равновесие, устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, плечо силы и момент силы.</p> <p>Перечисляют условия равновесия материальной точки и твёрдого тела.</p> <p>Находят в литературе и Интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы, готовят презентации и сообщения по данным темам.</p>	1, 2, 3, 4, 6, 7
		Основы гидро-механики	1	<p>Дают определения понятий: несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление.</p> <p>Формулируют закон Паскаля и применяют его для объяснения гидростатического парадокса, принципа действия гидравлического пресса.</p> <p>Формулируют закон Архимеда и применяют его для решения задач.</p>	1, 2, 3, 4, 6, 7
Молекулярная физика и Термодинамика	18	Основы молекулярно – кинетической теории	4	<p>Дают 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. Перечисляют основные положения МКТ, приводят примеры, результаты наблюдений и описывают эксперименты, доказывающие их справедливость. Используют полученные на уроках химии знания и умения. Формулируют физический смысл постоянной Авогадро. Оценивают размер молекулы.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

			<p>Составляют основное уравнение МКТ идеального газа, находят неизвестные величины.</p> <p>Составляют уравнения, связывающие давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул и абсолютной температурой; находят неизвестные величины.</p> <p>Описывают способы измерения температуры, сравнивают шкалы Кельвина и Цельсия.</p> <p>Измеряют температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.</p> <p>Работают в паре, группе при выполнении лабораторной работы. Находят в Интернете и дополнительной литературе сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.</p>	
	Уравнение состояния газа	4	<p>Составляют уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева – Клапейрона в конкретной ситуации. Находят, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознают и описывают изопроцессы в идеальном газе. Формулируют газовые законы и определяют границы их применимости, составляют уравнения для их описания; находят, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Представляют в виде графиков изохорный, изобарный и изотермический процессы. Определяют по графикам характер процесса и макропараметры идеального газа. Измеряют давление воздуха, температуру и объём газа.</p> <p>Работают в паре, группе при выполнении практических заданий. Готовят презентации и сообщения по изученным темам.</p> <p>Применяют модель идеального газа для описания поведения реальных газов.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Взаимные превращения жидкости и газа	1	<p>Дают определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, абсолютная влажность, относительная влажность.</p> <p>Распознают, воспроизводят, наблюдают явления: испарение, конденсация, кипение.</p> <p>Измеряют влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра, описывают их устройство.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Жидкости	1	<p>Перечисляют свойства жидкости и объясняют их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ. Дают определения понятий: силы поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения. Распознают и воспроизводят примеры проявления действия силы поверхностного натяжения.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

	Твёрдые тела	2	<p>Дают определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия. Перечисляют свойства твёрдых тел и объясняют их с помощью модели строения. Приводят примеры процессов, подтверждающих сходства и различия свойств кристаллических и аморфных твёрдых тел.</p> <p>Применяют полученные знания при решении задач на основное уравнение МКТ, уравнение состояния идеального газа, изопроцессы.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
	Основы термодинамики	6	<p>Дают определения понятий: 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, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя.</p> <p>Описывают способы изменения термодинамической системы путём совершения механической работы и теплопередачи.</p> <p>Находят значения внутренней энергии идеального газа, работы идеального газа, работы над идеальным газом, количества теплоты.</p> <p>Формулируют первый закон термодинамики. Составляют уравнение, описывающее первый закон термодинамики для изопроцессов в идеальном газе, находят, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Различают обратимые и необратимые процессы. Подтверждают примерами необратимость тепловых процессов.</p> <p>Приводят примеры тепловых двигателей, выделяют в примерах основные части двигателей, описывают принцип действия. Вычисляют значение КПД теплового двигателя.</p> <p>Находят в литературе и Интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды; участвуют в дискуссии.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

<p>Основы электродинамики</p>	<p>18</p>	<p>Электростатика</p>	<p>7</p> <p>Дают 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 разность потенциалов, энергия электрического поля, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция, поляризация диэлектриков, диэлектрическая проницаемость вещества, ёмкость, конденсатор. Объясняют явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывают принцип действия электрометра.</p> <p>Формулируют закон сохранения электрического заряда и Кулона, условия их применимости. Составляют уравнения, выражающие законы, определяют неизвестные величины.</p> <p>Вычисляют значение напряжённости поля точечного электрического заряда, определяют направление вектора напряжённости в конкретной ситуации.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>
		<p>Законы постоянного тока</p>	<p>7</p> <p>Дают определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление, сторонние силы, электродвижущая сила.</p> <p>Перечисляют условия существования электрического тока. Пользуются амперметром, вольтметром, учитывают особенности измерения конкретным прибором и правила подключения в электрическую цепь. Исследуют экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника.</p> <p>Формулируют закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Рассчитывают общее сопротивление участка цепи при последовательном и параллельном соединениях проводников. Выполняют расчёты сил токов и напряжений в различных электрических цепях.</p> <p>Формулируют и используют закон Джоуля – Ленца. Определяют работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющейся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулируют закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составляют уравнение, выражающее закон Ома для полной цепи; находят, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Измеряют значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи.</p>	<p>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8</p>

				<p>Соблюдают правила техники безопасности при работе с источниками тока.</p> <p>Работают в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находят в литературе и Интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами.</p>	
		Электрический ток в различных средах	4	<p>Дают определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма.</p> <p>Распознают и описывают явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы. Качественно характеризуют электрический ток в среде: называют 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.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
11 класс					
Основы электродинамики	9	Магнитное поле	5	<p>Дают определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри; единицы индукции магнитного поля. Перечисляют основные свойства магнитного поля. Изображают магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.</p> <p>Наблюдают взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Формулируют закон Ампера, границы его применимости. Применяют закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач.</p> <p>Определяют направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки.</p> <p>Перечисляют типы веществ по магнитным свойствам, называют свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.</p> <p>Измеряют силу взаимодействия катушки с током и магнита.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

				Находят 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 учёных в создание ускорителей элементарных частиц, адронного коллайдера.	
		Электро-магнитная индукция	4	<p>Дают определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.</p> <p>Распознают, воспроизводят, наблюдают явление электромагнитной индукции, показывают причинно – следственные связи при наблюдении явления. Наблюдают и анализируют эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулируют правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости. Исследуют явление электромагнитной индукции.</p> <p>Объясняют возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля.</p> <p>Работают в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечисляют примеры использования явления электромагнитной индукции.</p> <p>Распознают, воспроизводят, наблюдают явление самоиндукции, показывают причинно – следственные связи при наблюдении явления. Формулируют закон самоиндукции, границы его применимости.</p> <p>Проводят аналогию между самоиндукцией и инертностью. Определяют зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.</p> <p>Находят в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля.</p> <p>Находят 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 о её использовании в промышленности.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Колебания и волны	15	Механические колебания	3	<p>Дают определение понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания,</p>	3, 4, 5, 6, 7, 8

			<p>резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза.</p> <p>Перечисляют условия возникновения колебаний. Приводят примеры колебательных систем. Описывают модели: пружинный маятник, математический маятник. Перечисляют виды колебательного движения, их свойства. Распознают, воспроизводят, наблюдают гармонические, свободные, затухающие, вынужденные колебания, резонанс. Перечисляют способы получения свободных и вынужденных механических колебаний.</p> <p>Составляют уравнение механических колебаний, записывают его решение. Определяют по уравнению колебательного движения параметры колебания.</p> <p>Представляют зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определяют по графику характеристики: амплитуду, период и частоту. Находят в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника, энергии маятника. Объясняют превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.</p> <p>Работают в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент. Ведут дискуссию на тему: «Роль резонанса в технике и быту». Находят 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 борьбы с ним. Готовят презентации.</p>	
	Электромагнитные колебания	5	<p>Дают определения понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока и напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации.</p> <p>Изображают схему колебательного контура и описывать принцип его работы. Распознают, воспроизводят, наблюдают свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока. Анализируют превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях.</p> <p>Представляют зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при</p>	3, 4, 5, 6, 7, 8

			<p>свободных электромагнитных колебаниях. Определяют по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период, частоту. Записывают формулу Томсона. Вычисляют период и частоту свободных электромагнитных колебаний. Определяют амплитуду колебаний. Объясняют принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока. Называют особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором.</p> <p>Записывают закон Ома для цепи переменного тока. Находят значения силы тока, напряжения, активного сопротивления в цепи переменного тока в конкретных ситуациях. Находят значения мощности, выделяющейся в цепи переменного тока, действующих значений тока и напряжения. Называют условия возникновения резонанса в цепи переменного тока.</p> <p>Описывают устройство, принцип действия и применение трансформатора. Вычисляют коэффициент трансформации в конкретных ситуациях.</p> <p>Находят в литературе и в Интернете информацию о получении, передаче и использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики. Ведут дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументируют свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников. Готовят презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
	Механические волны	3	<p>Дают 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 механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Перечисляют свойства и характеристики механических волн.</p> <p>Распознают, воспроизводят, наблюдают механические, поперечные, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию механических волн. Называют характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз. Определяют в конкретных ситуациях скорость, частоту, длину волны, разность фаз волн.</p> <p>Находят в литературе и в Интернете информацию</p>	3, 4, 5, 6, 7, 8

			о возбуждении, передаче и использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике. Ведут дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументируют свою позицию, умеют выслушивать мнение других участников. Готовят презентации и сообщения по изученным темам.	
		Электромагнитные волны	4 <p>Дают 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, амплитудная модуляция, детектирование.</p> <p>Объясняют взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей. Рисуют схему распространения электромагнитной волны. Перечисляют свойства и характеристики электромагнитных волн.</p> <p>Распознают, наблюдают электромагнитные волны, излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн. Находят в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз. Объясняют принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>Исследуют свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называют и описывают современные средства связи.</p> <p>Выделяют роль А.С.Попова в изучении электромагнитных волн и создании радиосвязи. Обосновывают важность открытия электромагнитных волн для развития науки.</p> <p>Находят в литературе и в Интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании электромагнитных волн, об опытах Герца и их значении.</p> <p>Ведут дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека электромагнитных волн, аргументируют свою позицию, слушают мнение других участников. Работают в паре и группе.</p>	3, 4, 5, 6, 7, 8
Оптика	13	Световые волны. Геометрическая и волновая оптика	11 <p>Дают 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, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света,</p>	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8

			<p>естественный свет, плоскополяризованный свет. Описывают методы измерения скорости света. Перечисляют свойства световых волн. Распознают, воспроизводят, наблюдают распространение, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию световых волн.</p> <p>Строят ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной, поворотной, оборачивающей призме, тонкой линзе.</p> <p>Перечисляют виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.</p> <p>Находят в конкретной ситуации значения угла падения, отражения, преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решётки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов.</p> <p>Записывают формулу тонкой линзы, находят в конкретных ситуациях с её помощью неизвестные величины. Объясняют принцип коррекции зрения с помощью очков.</p> <p>Экспериментально определяют показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решётки. Исследуют зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния до предмета.</p> <p>Конструируют модели телескопа или микроскопа. Работают в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижении гипотез, разработке методов проверки гипотез. Находят 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. Высказывают своё мнение о значении научных открытий и работ по оптике.</p> <p>Выделяют основные положения корпускулярной и волновой теорий света. Участвуют в обсуждении современных взглядов на природу света.</p>	
	Излучение и спектры	2	<p>Дают определения понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолуминесценция, хемилуминесценция, фотолуминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ. Перечисляют виды спектров. Распознают, наблюдают сплошной спектр, линейчатый спектр,</p>	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8

				полосатый спектр, спектр излучения и поглощения. Перечисляют виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Сравнивают свойства электромагнитных волн разной частоты.	
Основы специальной теории относительности	3	Основы СТО	3	<p>Дают определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчёта, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Формулировать постулаты СТО. Записывать выражение для энергии покоя частиц.</p> <p>Находят в литературе и в Интернете информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А.Эйнштейна. Высказывают своё мнение о значении СТО для современной науки. Готовят презентации и сообщения по изученным темам.</p>	2, 3, 4
Квантовая физика	17	Световые кванты	5	<p>Дают определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта. Распознают, наблюдают явление фотоэффекта. Описывают опыты Столетова.</p> <p>Формулируют гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализируют законы фотоэффекта. Записывают и составляют в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находят с его помощью неизвестные величины. Находят 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. Объясняют суть корпускулярно – волнового дуализма.</p> <p>Находят в литературе и в Интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля. Выделяют роль российских учёных в исследовании свойств света. Приводят примеры биологического и химического действия света.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
		Атомная физика	3	<p>Дают определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации. Описывают опыты Резерфорда. Сравнивают модели атома Томсона и Резерфорда. Рассматривают, исследуют и описывают линейчатые спектры.</p> <p>Формулируют квантовые постулаты Бора. Объясняют линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

			<p>Рассчитывают в конкретных ситуациях частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое, энергию ионизации атома.</p> <p>Находят в литературе и в Интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту. Выделяют роль российских учёных в создании и использовании лазеров.</p>	
	Физика атомного ядра	7	<p>Сравнивают силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре. Вычисляют дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализирует связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.</p> <p>Перечисляют виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнивают свойства альфа-, бета- и гамма-излучений. Записывают правила смещения при радиоактивных распадах.</p> <p>Определяют элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. Записывают, объясняют закон радиоактивного распада, указывают границы его применимости.</p> <p>Определяют в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада.</p> <p>Записывают ядерные реакции. Определяют продукты ядерных реакций. Рассчитывают энергетический выход ядерных реакций. Описывают механизмы деления ядер и цепной ядерной реакции. Сравнивают ядерные и термоядерные реакции.</p> <p>Объясняют принципы устройства и работы ядерных реакторов. Участвуют в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики.</p> <p>Находят в литературе и в Интернете сведения об открытии протона, нейтрона, радиоактивности, о получении и использовании радиоактивных изотопов, новых химических элементов.</p> <p>Выделяют 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). Готовят презентации и сообщения.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

		Элементарные частицы	2	<p>Перечисляют основные свойства элементарных частиц. Выделяют группы элементарных частиц. Перечисляют законы сохранения, которые выполняются при превращении частиц. Описывают процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон – позитронных пар. Называют и сравнивают виды фундаментальных взаимодействий. Описывают роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называют основные виды ускорителей элементарных частиц.</p> <p>Описывают современную физическую картину мира.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Строение Вселенной	5	Солнечная система. Строение Вселенной	5	<p>Дают 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, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возраст Вселенной.</p> <p>Наблюдают Луну и планеты в телескоп. Выделяют особенности системы Земля – Луна. Распознают, моделируют, наблюдают лунные и солнечные затмения. Объясняют приливы и отливы.</p> <p>Описывают строение Солнечной системы. Перечисляют планеты и виды малых тел. Описывают строение Солнца. Наблюдают солнечные пятна. Соблюдают правила безопасности при наблюдении Солнца. Перечисляют типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд.</p> <p>Описывают эволюцию звёзд от рождения до смерти. Называют самые яркие звёзды и созвездия. Перечисляют виды галактик, описывают состав и строение галактик. Выделяют Млечный путь среди других галактик. Определяют место Солнечной системы в ней.</p> <p>Оценивают порядок расстояний до космических объектов. Описывают суть «красного смещения» и его использование при изучении галактик.</p> <p>Приводят краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.</p> <p>Работают в паре и группе при выполнении практических заданий. Используют Интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.</p>	1, 2, 3, 4, 5, 7

				Участвуют в обсуждении известных космических исследований. Выделяют советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Находят в литературе и в Интернете сведения на заданную тему. Готовят презентации и сообщения по изученным темам.	
		Повторение	6	Применение полученных знаний для научного объяснения физических явлений в окружающей природе и повседневной жизни, а также выявление физических основ ряда современных технологий.	4, 6, 7

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методического объединения учителей математики, физики и информатики МБОУ СОШ№4

им. Е.С.Смыка

от 29.08.2023г. № 1

_____ Наумова Н.В.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР
_____ Литовченко Н.Н.

30.08.2023 г.