

Муниципальное образование Крымский район
муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №11 станицы Нижнебаканской
муниципального образования Крымский район

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета

от 30.08.2022 года протокол №1

Председатель _____ Османова А.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По **ФИЗИКЕ**

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

Количество часов 340 ч за 2 года (5 часов в неделю)

Учитель: Гончарова Людмила Владимировна

Программа разработана в соответствии и на основе авторской рабочей программы:
А.В. Шаталина. Физика. Рабочие программы. Предметная линия учебников серии
«Классический курс» 10-11 классы. М.: Просвещение, 2018.

Программа ориентирована на использование учебников «ФИЗИКА» для 10 и 11 классов
линии «Классический курс» авторов Г. Я. Мякишева, Б. Б. Буховцева, Н. Н. Сотского,
В. М. Чаругина под редакцией Н. А. Парфентьевой.

Рабочая программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО), а также с учётом Примерной программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание Программы направлено на формирование естественно-научной грамотности учащихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В ней учитываются возможности предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

В программе определяются основные цели изучения физики на уровне основного общего образования, планируемые результаты освоения курса физики: личностные, метапредметные, предметные.

Программа устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерное количество учебных часов для изучения разделов и тем курса, а также рекомендуемую последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей учащихся.

Программа включает: планируемые результаты освоения курса физики, в том числе

предметные результаты по годам обучения; содержание учебного предмета «Физика» по годам обучения; примерное тематическое планирование с указанием количества часов на изучение каждой темы и примерной характеристикой учебной деятельности учащихся, реализуемой при изучении этих тем.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Курс физики — системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Физика — это предмет, который не только вносит основной вклад в естественно-научную картину мира, но и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, т. е. способа получения достоверных знаний о мире. Наконец, физика — это предмет, который наряду с другими естественно-научными предметами должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в выявлении и подготовке талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественно-научных исследований и создании новых технологий. Но не менее важной задачей является формирование естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разных сферах деятельности. Согласно принятому в международном сообществе определению, «Естественно-научная грамотность — это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

—научно объяснять явления,

- оценивать и понимать особенности научного исследования,
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов »

Изучение физики способно внести решающий вклад в формирование естественно-научной грамотности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА»

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 декабря 2019 г № ПК-4вн.

Цели изучения физики:

- формирование интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении Достижение этих целей на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:
- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- описание и объяснение физических явлений с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач;
- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования Данная программа предусматривает изучение физики в объёме 340 ч за два года обучения по 5 ч в неделю в 10 и 11 классах. В тематическом планировании для каждого класса предполагается резерв времени.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ФИЗИКА» НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Изучение учебного предмета «Физика» на уровне основного общего образования должно обеспечивать достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов

I. ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Планируемые личностные результаты освоения курса физики в 10-11 классах. Деятельность образовательной организации общего образования в обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных** результатов:

1. Патриотическое воспитание:

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

2. Гражданское и духовно-нравственное 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

3. Эстетическое воспитание:

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

4. 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

5. Формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:

- 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

6. 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

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

Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

- потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;
- повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;
- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;
- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;
- стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;
- оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий
- умение управлять своей образовательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе к самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

II. МЕТОПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ освоения курса физики в 10-11 классах.

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 цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной ранее 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 задачи;
 - искать и находить обобщённые способы решения задач;
 - приводить критические аргументы как в отношении собственных суждений, 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;
 - развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных языковых средств;
 - распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
 - согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
 - представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
 - подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
 - воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
 - точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

III. ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ освоения курса физики в 10-11 классах.

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 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; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимости 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 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.

Предметные результаты освоения выпускниками средней школы программы по физике **на углублённом уровне** должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

- сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах и теориях и представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;
- отработанность умения использовать и анализировать разнообразные физические явления и принципы работы и характеристики приборов и устройств;
- умение решать сложные задачи;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;
- сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

Основное содержание курса

Профильный уровень образования

Раздел 1. Физика и естественно-научный метод познания природы

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания.

Методы научного исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Погрешности измерений физических величин. Оценка границ погрешностей, учёт их при вычислениях и при построении графиков. Научные гипотезы. Модели физических явлений. Закономерность и случайность. Физические законы и теории. Границы применимости физических законов. Физическая картина мира. Открытия в физике - основа прогресса в технике и технологии производства. Физика и культура.

Раздел 2. Механика

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Системы отсчёта. Способы описания механического движения. Скалярные и векторные физические величины. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Масса и сила, способы их измерения. Принцип суперпозиции сил. Законы динамики. Инерциальные системы отсчёта. Инвариантные и относительные величины в классической механике. Принцип

относительности Галилея. Закон всемирного тяготения. Вращательное движение тел. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта.

Закон сохранения импульса. Кинетическая энергия и работа. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Потенциальная энергия тела в гравитационном поле. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.

Закон изменения и сохранения механической энергии.

Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела.

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

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

Основы МКТ и термодинамики. Экспериментальные доказательства МКТ. Модель идеального газа. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.

Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа.

Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Строение жидкостей и твёрдых тел. Изменения состояний вещества. Механические свойства твёрдых тел. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Второй закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Проблемы теплоэнергетики и охрана окружающей среды.

Раздел 4. Основы электродинамики

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая ёмкость. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Плазма. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковые приборы. Сверхпроводимость.

Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электродвигатель.

Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Индукционный генератор электрического тока. Магнитные свойства вещества.

Раздел 5. Колебания и волны

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.

Гармонические электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Активное сопротивление.

Электрический резонанс. Элементарная теория трансформатора. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Поляризация, интерференция и дифракция электромагнитных волн.

Принципы радиосвязи и телевидения.

Раздел 6. Оптика

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное отражение света. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Скорость света. Волновые свойства света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решётка. Поляризация света. Дисперсия света.

Виды излучений. Спектры. Спектральный анализ. Практическое применение электромагнитных излучений.

Раздел 7. Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна.

Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы.

Связь массы и энергии свободной частицы. Полная энергия. Энергия покоя.

Раздел 8. Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм свойств света.

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Дифракция электронов. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Ядерные спектры.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения. Ядерные реакции Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Биологическое действие радиоактивных излучений.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.

Раздел 9. Строение Вселенной

Применимость фундаментальных законов физики к изучению природы космических объектов и явлений. Космические исследования, их научное и экономическое значение. Солнечная активность и её влияние на Землю. Источники энергии и возраст Солнца и звёзд. Представление об образовании звёзд и планетных систем из межзвёздной среды. Наша Галактика и место Солнечной системы в ней. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Реликтовое излучение. Понятие о расширении Вселенной. Эволюции Вселенной.

Перечень практических работ (10 кл)

Лабораторные работы:

№1. Изучение движения тела по окружности.

№2. Измерение жёсткости пружины.

№3. Измерение коэффициента трения скольжения.

№4. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

№5. Изучение закона сохранения механической энергии.

№6. Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.

№7. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами

№8. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака.

№9. Исследование остывания воды и проверка гипотезы «скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания»

№10. Измерение удельной теплоты плавления льда.

№11. Последовательное и параллельное соединение проводников.

№12. Прямое измерение ЭДС источника тока.

№13. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

№14. Исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи.

№15. Исследование зависимости силы тока через лампочку накаливания от напряжения на ней.

Направления проектной деятельности

Учебно-исследовательская и проектная деятельность обучающихся в рамках изучения курса физики проводится в том числе по таким направлениям, как: исследовательское; инженерное; прикладное; информационное; социальное; игровое; творческое. Учебно-исследовательская работа учащихся организована по одному из направлений: урочная учебно-исследовательская деятельность учащихся: проблемные уроки; семинары; практические и лабораторные занятия, др.

Органично используется проектная деятельность учащихся при изучении таких тем, как:

Электромагнитные колебания, электромагнитные волны, астрофизика, оптика, молекулярная физика и др.

Использование резерва учебного времени

В 10-ом классе 11 ч резервного времени добавлены в раздел «кинематика», 3 ч добавлены в раздел «законы сохранения» и 5 ч резервного времени учитывают фактически 34 недели вместо 35 по программе.

В 11-ом классе 5 ч резервного времени добавлены в раздел «магнитное поле» и 18 ч добавлены в раздел «повторение».

3. Тематическое планирование.

Углублённый уровень образования 10—11 классы (340 ч)		
10 класс (170ч)		
Основное содержание по темам	Основные виды деятельности	Основн ые направл ения воспита тельной работы
1. Научный метод познания природы (4 ч = 2ч +2ч из резервного времени)		
Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания и методы исследования физических явлений. Эксперимент и теория в процессе познания природы. Погрешности измерений физических	Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах	1,4; 1,6; 1,7

<p>величин. Оценка границ погрешностей и представление их при построении графиков. Научные гипотезы. Модели физических явлений. Физические законы и теории. Принцип соответствия. Границы применимости физических законов. Роль и место физики в формировании современной картины мира, в практической деятельности людей. <i>Физика и культура.</i></p>	<p>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. Обосновывать необходимость использования моделей для описания физических моделей 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, 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)</p>	
2. Механика (75ч = 69 ч +6ч из резервного времени)		
Кинематика (21 ч = 15 ч + 6 ч из резервного времени)		
<p>Системы отсчета. Способы описания механического движения. Скалярные и векторные физические величины. Мгновенная скорость. Ускорение. Равноускоренное движение. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Инвариантные и относительные величины в кинематике</p>	<p>Представлять механическое движение тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени. Представлять механическое движение тела графиками зависимости координат и проекций скорости от времени. Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени. Определять координаты, пройденный путь, скорость и</p>	<p>1.2; 1,3; 1,6</p>

	<p>ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>Приобретать опыт работы в группе с выполнением различных социальных ролей</p>	
Законы динамики Ньютона (10 ч)		
<p>Явление инерции. Масса и сила.</p> <p>Инерциальные системы отсчёта.</p> <p>Взаимодействие тел. Сложение сил.</p> <p>Первый, второй и третий законы Ньютона.</p> <p><i>Принцип относительности Галилея.</i></p> <p><i>Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта.</i></p>	<p>Давать определение понятий: инерция, инертность, масса, сила, равнодействующая сила, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта, <i>геоцентрическая и гелиоцентрическая системы отсчёта</i>.</p> <p>Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.</p> <p>Объяснять механические явления в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта. Выделять действие тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках геометрии. Определять равнодействующую силу двух и более сил. <i>Определять равнодействующую силу экспериментально.</i></p> <p>Формулировать первый, второй и третий законы Ньютона, условия их применимости. <i>Выявлять устойчивые повторяющиеся связи между ускорением тела и действующей на него силой. Устанавливать физический смысл коэффициента пропорциональности в этой связи (величина обратная массе тела)</i></p> <p><i>Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.</i></p> <p>Применять первый, второй и третий законы Ньютона при решении расчётных и экспериментальных задач.</p> <p><i>Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.</i></p> <p>Формулировать принцип относительности Галилея.</p>	1,1; 1,3; 1,5; 1,6
Силы в механике (16ч)		
Закон всемирного тяготения, гравитационная	Перечислять виды взаимодействия тел и	1,2; 1,4;

<p>постоянная. Сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Первая космическая скорость. Движение небесных тел и спутников. Вес и невесомость. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение движения тела по окружности. 2. Измерение жёсткости пружины 3. Измерение коэффициента трения скольжения. 4. Изучение движения тела, брошенного горизонтально. 	<p>виды сил в механике. Давать определение понятий: сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, невесомость, перегрузка, первая космическая скорость. Формулировать закон всемирного тяготения и условия его применимости. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию об открытии Ньютоном закона всемирного тяготения, а также информацию, позволяющую раскрыть логику научного познания при открытии закона всемирного тяготения. Применять закон всемирного тяготения при решении конкретных задач. Иметь представление об инертной массе и гравитационной массе: называть их различие и сходство. Рассчитывать силу тяжести в конкретных ситуациях. Вычислять силу тяжести и ускорении свободного падения на других планетах. Вычислять ускорение свободного падения на различных широтах. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о параметрах планет и других небесных тел. Рассчитывать первую космическую скорость. Использовать законы механики для объяснения движения небесных тел. Вычислять вес тел в конкретных ситуациях. Находить 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. Определять перегрузку тела при решении задач. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о влиянии невесомости на организм человека. 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</p>	<p>1,7</p>
---	---	------------

	<p>тел. Формулировать закон Гука, границы его применимости. Вычислять и измерять силу упругости, жёсткость пружины, жёсткость системы пружин. Исследовать зависимость силы упругости от деформации, выполнять экспериментальную проверку закона Гука. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явления сопротивления при движении тел в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу силы трения скольжения для решения конкретных задач. Выявлять экспериментально величины, от которых зависит сила трения скольжения. Измерять силу тяжести, силу упругости, вес тела, силу трения, удлинение пружины. Определять с помощью косвенных измерений жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения. Работать в паре при выполнении практических заданий. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о проявлениях силы трения, способах её уменьшения и увеличения, роли трения в природе, технике и быту. Применять полученные знания при решении задач на одновременное действие на тело нескольких сил, на движение системы связанных тел. Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о вкладе разных учёных в развитие механики. Готовить презентации и сообщения по изученным темам. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике) Применять законы динамики для описания движения реальных тел.</p>	
Закон сохранения импульса (5 ч)		
Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	<p>Давать определение понятий: импульс материальной точки, импульс силы, импульс системы тел, реактивное</p>	1,2; 1,3; 1,5; 1,6

	<p>движение, реактивная сила. 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 составленные уравнения, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения импульса. Составлять при решении задач уравнения с учётом реактивной силы. 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 полётах человека в космос, о достижениях нашей страны в освоении космического пространства. Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике) Работать в паре или группе при выполнении практических заданий.</p>	
Закон сохранения механической энергии (10 ч)		
<p>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. Лабораторная работа: Изучение закона сохранения механической энергии. Исследование: Исследование центрального удара.</p>	<p>Давать определение понятий: работа силы, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: работа силы, работа силы тяжести, работа силы упругости, работа силы трения, мощности, кинетической энергии, изменения кинетической энергии, потенциальной энергии в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.</p>	<p>1,3; 1,4; 1,6; 1,7</p>

	<p>Составлять уравнения, связывающей работу силы в конкретной ситуации с изменением кинетической энергии тела. Формулировать закон сохранения механической энергии, называть границы его применимости.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии в конкретной ситуации.</p> <p>Составлять ситуации, в которой проявляется закон сохранения механической энергии.</p> <p>Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии.</p> <p>Выполнять косвенные измерения импульса тела, механической энергии тела, работы силы трения.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Составлять уравнения и находить значения физических величин при составлении задач, требующих одновременного применения законов сохранения импульса и механической энергии; задач, по условию которых сохраняется импульс, но изменяется полная механическая энергия системы тел. Вычислять вторую космическую скорость.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p> <p>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам.</p> <p>Применять законы сохранения импульса и энергии для описания движения реальных тел.</p>	
Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела (3 ч)		
<p>Основное уравнение динамики вращательного движения. Угловое ускорение. Момент силы. Момент инерции твёрдого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.</p>	<p>Давать определение понятий момент силы, угловое ускорение, момент инерции абсолютно твёрдого тела, момент импульса, кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела.</p> <p>Вычислять в конкретной ситуации значения физических величин: момента силы, углового ускорения, момента инерции абсолютно твёрдого тела, момента импульса, кинетической</p>	<p>1,1; 1,3; 1,5; 1,6</p>

	<p>энергии абсолютно твёрдого тела. Составлять основное уравнение динамики вращательного движения в конкретной ситуации. Определять, используя составленные уравнения, неизвестные величины. Формулировать закон сохранения момента импульса, условия его применимости. Составлять уравнение, описывающее закон сохранения момента импульса в конкретной ситуации. Определять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения момента импульса.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о примерах практического применения закона сохранения момента импульса, о гироскопе.</p>	
Статика (5 ч)		
<p>Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Виды равновесия. Условия равновесия. Момент силы.</p> <p>Лабораторная работа:</p> <p>Изучение равновесия под действием нескольких сил.</p>	<p>Давать определение понятий: устойчивое равновесие, неустойчивое равновесие, безразличное равновесие, момент силы, плечо силы.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения плеча силы, момента силы.</p> <p>Перечислять условия равновесия материальной точки и твёрдого тела.</p> <p>Составлять уравнения, описывающие условия равновесия, в конкретных ситуациях. Определять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные виды равновесия тел.</p> <p>Измерять силы при помощи динамометра и цифрового датчика силы, измерять плечо силы.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о значении статики в строительстве, технике, быту, объяснение формы и размеров объектов природы. Готовить презентации и сообщения, выполнять исследовательские работы по заданным темам. Работать в паре при выполнении лабораторной работы.</p>	1,4; 1,5; 1,6;
Основы гидромеханики (5 ч)		
Давление. Закон Паскаля. Равновесие	Давать определение понятий:	1,2; 1,5;

<p>жидкости и газа. Закон Архимеда. Плавание тел.</p> <p>Движение жидкости. Закон Бернулли.</p> <p>Уравнение Бернулли.</p>	<p>несжимаемая жидкость, равновесие жидкости и газа, гидростатическое давление, ламинарное течение, турбулентное течение.</p> <p>Распознавать, воспроизводить и наблюдать ламинарное и турбулентное течение жидкости.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения давления в покоящейся жидкости или газе. Формулировать закон Паскаля, применять закон Паскаля для объяснения гидростатического парадокса, для объяснения действия гидравлического пресса и вычисления параметров пресса.</p> <p>Формулировать закон Архимеда.</p> <p>Применять закон Архимеда при решении задач. Рассчитывать плотность тела по его поведению в жидкости. Определять возможность плавания тела.</p> <p>Составлять уравнение Бернулли в конкретных ситуациях. Определять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Приводить примеры, иллюстрирующие выполнение уравнения Бернулли. Применять уравнение Бернулли для описания движения жидкости в растениях и живых организмах.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и интернете информацию об использовании уравнения Бернулли в технике и в быту.</p>	<p>1,6</p>
<p>Подведение итогов изучения темы «Механика»</p>	<p>Описывать механическую картину мира. Перечислять объекты, модели, явления, физические величины, законы, научные факты, средства описания, рассматриваемые в классической механике. Формулировать прямую и обратную задачу механики. Указывать границы применимости моделей и законов классической механики.</p> <p>Называть примеры использования законов механики для описания движения реальных тел.</p> <p>Характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями «пространство» и «время», называть их свойства.</p>	<p>1,7;</p>

3. Молекулярная физика и термодинамика (36 ч)		
Основы молекулярно-кинетической теории (7 ч)		
<p>Молекулярно-кинетическая теория строения вещества и её экспериментальные доказательства. Броуновское движение. Температура и тепловое равновесие. Шкалы Цельсия и Кельвина. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии частиц вещества.</p> <p>Силы взаимодействия молекул в разных агрегатных состояниях вещества.</p> <p>Модель «идеальный газ». Давление газа. Связь между давлением газа и средней кинетической энергией поступательного движения частиц газа.</p> <p>Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <p>Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.</p> <p>Исследование:</p> <p>Исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена)</p>	<p>Давать определение понятий: тепловые явления, макроскопические тела, тепловое движение, броуновское движение, диффузия, относительная молекулярная масса, количество вещества, молярная масса, молекула, масса молекулы, скорость движения молекулы, средняя кинетическая энергия молекулы, силы взаимодействия молекул, идеальный газ, микроскопические параметры, макроскопические параметры, давление газа, абсолютная температура, тепловое равновесие, МКТ.</p> <p>Перечислять микроскопические и макроскопические параметры газа. Перечислять основные положения МКТ, приводить примеры, результаты наблюдений и описывать эксперименты, доказывающие их справедливость.</p> <p>Распознавать и описывать явления: тепловое движение, броуновское движение, диффузия.</p> <p>Воспроизводить и объяснять опыты, демонстрирующие зависимость скорости протекания диффузии от температуры и агрегатного состояния вещества. Наблюдать диффузию в жидкостях и газах.</p> <p>Использовать полученные на уроках химии умения определять значения относительной молекулярной массы, молярной массы, количества вещества, массы молекулы, формулировать физический смысл постоянной Авогадро.</p> <p>Описывать методы определения размеров молекул, скорости молекул. Оценивать размер молекулы.</p> <p>Объяснять основные свойства агрегатных состояний вещества на основе МКТ.</p> <p>Создавать компьютерные модели теплового движения, броуновского движения, явления диффузии, опыта Перрена.</p> <p>Описывать модель идеального газа.</p>	<p>1,3; 1,4; 1,5; 1,6</p>

	<p>Определять границы её применимости.</p> <p>Составлять основное уравнение МКТ идеального газа в конкретной ситуации. Определять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа со средней кинетической энергией молекул в конкретной ситуации. Определять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Описывать способы измерения температуры. Сравнивать шкалы Кельвина и Цельсия.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее абсолютную температуру со средней кинетической энергией молекул.</p> <p>Определять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Составлять уравнение, связывающее давление идеального газа с абсолютной температурой в конкретной ситуации. Определять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Измерять температуру жидкости, газа жидкостными и цифровыми термометрами.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и интернете сведения по истории развития атомистической теории строения вещества.</p>	
Уравнения состояния газа (8 ч)		
<p>Уравнение состояния идеального газа.</p> <p>Уравнение Менделеева-Клапейрона.</p> <p>Изопроцессы. Газовые процессы.</p> <p>Лабораторная работа:</p> <p>Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака.</p> <p>Исследование:</p> <p>Исследование изопроцессов.</p>	<p>Составлять уравнение состояния идеального газа и уравнение Менделеева-Клапейрона в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Распознавать и описывать процессы в идеальном газе.</p> <p>Прогнозировать особенности протекания процессов в идеальном газе на основе уравнений состояния идеального газа и уравнения Менделеева-Клапейрона. Обосновывать и отстаивать свои предположения.</p> <p>Формулировать газовые законы и</p>	1,2; 1,5; 1,7

	<p>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. Исследовать экспериментально зависимости между макропараметрами при изопроцессах в газе. Измерять давление газа 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. Применять модель идеального газа для описания поведения реальных газов.</p>	
Взаимные превращения жидкости и газа (3 ч)		
<p>Взаимные превращения жидкости и газа. Насыщенные и ненасыщенные пары. Давление насыщенного пара. Кипение. Влажность воздуха. Исследование: Исследование остывания воды.</p>	<p>Давать определение понятий: испарение, конденсация, кипение, динамическое равновесие, насыщенный пар, ненасыщенный пар, критическая температура, температура кипения, абсолютная влажность воздуха, парциальное давление, относительная влажность воздуха, точка росы. Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления: испарение, конденсация, кипение. Описывать свойства насыщенного пара. Создавать компьютерные модели динамического равновесия. Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице. Определять абсолютную влажность воздуха, относительную влажность воздуха, парциальное давление, точку росы в конкретных ситуациях. Находить в литературе и интернете</p>	1,2; 1,

	информацию, готовить презентации и сообщения о влиянии влажности воздуха на процессы жизнедеятельности человека.	
Жидкости (3 ч)		
Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры.	<p>Перечислять свойства жидкости и объяснять их с помощью модели строения жидкости, созданной на основе МКТ.</p> <p>Давать определение понятий: сила поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия.</p> <p>Распознавать и воспроизводить примеры проявления силы поверхностного натяжения.</p> <p>Определять силу поверхностного натяжения, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностную энергию жидкости в конкретных ситуациях.</p> <p>Различать смачивающие и не смачивающие поверхность жидкости.</p> <p>Объяснять причину движения жидкости по капиллярным трубкам.</p> <p>Рассчитывать высоту поднятия (опускания) жидкости по капилляру.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию, готовить презентации и сообщения о проявлении действия силы поверхностного натяжения в живой и неживой природе, на производстве.</p>	1,2; 1,3; 1,5; 1,7
Твёрдые тела (2 ч)		
Кристаллические и аморфные тела. Модель строения твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел. Жидкие кристаллы.	<p>Давать определение понятий: кристаллическое тело, аморфное тело, анизотропия.</p> <p>Называть сходства и различия твёрдых тел, аморфных тел, жидких кристаллов.</p> <p>Перечислять свойства твёрдых тел и объяснять их с помощью модели строения. Демонстрировать особенности строения кристаллических и аморфных твёрдых тел, используя объёмные модели кристаллов.</p> <p>Приводить примеры процессов, подтверждающих сходство и различия свойств кристаллических и аморфных тел.</p> <p>Находить в интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении кристаллических и аморфных твёрдых</p>	1,1; 1,2; 1,4; 1,7

	<p>тел. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Основы термодинамики (13 ч)		
<p>Внутренняя энергия. Термодинамическая система и её равновесное состояние. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты, теплоёмкость, фазовые переходы. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики.</p> <p>Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование.</p> <p>Преобразование энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловых машин.</p> <p>Проблемы энергетики и охрана окружающей среды</p>	<p>Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, теплоёмкость, количество теплоты, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, работа в термодинамике, адиабатный процесс, обратимый процесс, необратимый процесс, нагреватель, холодильник, рабочее тело, тепловой двигатель, КПД теплового двигателя. Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния.</p> <p>Приводить примеры термодинамических систем из курса биологии, характеризовать их, описывать изменение состояния. Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём совершения механической работы и при теплопередаче.</p> <p>Составлять уравнение теплового баланса в конкретной ситуации. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Распознавать фазовые переходы первого рода и составлять уравнения для фазовых переходов. Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Определять значения внутренней энергии идеального газа, её изменение, работы идеального газа и работы над газом, количества теплоты в конкретных ситуациях. Определять значение работы идеального газа по графику зависимости давления от объёма, описывать геометрический смысл работы рассчитывать её значение.</p>	<p>1,2; 1,3; 1,6</p>

	<p>Формулировать первый закон термодинамики.</p> <p>Составлять уравнение, описывающее первый закон термодинамики, в конкретных ситуациях для изопроцессов в идеальном газе.</p> <p>Вычислять, используя составленное уравнение, неизвестные величины.</p> <p>Различать обратимые и необратимые процессы. Подтверждать примерами необратимость тепловых процессов.</p> <p>Формулировать второй закон термодинамики, называть границы его применимости, объяснять его статистический характер.</p> <p>Приводить примеры тепловых двигателей, выделять в примерах основные части двигателей, описывать принцип действия.</p> <p>Вычислять значения КПД теплового двигателя в конкретных ситуациях.</p> <p>Определять значения КПД теплового двигателя, работающего по циклу Карно, в конкретных ситуациях.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p> <p>Создавать компьютерные модели тепловых машин.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию о проблемах энергетики и охране окружающей среды.</p> <p>Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента.</p>	
4. Электродинамика (46ч = 40ч + 6ч из резервного времени)		
Электростатика (16ч)		
<p>Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Электрическое взаимодействие. <i>Закон Кулона</i>. Напряжённость электрического поля. Близкодействие и далекодействие.</p> <p>Напряжённость и потенциал электростатического поля, связь между ними.</p> <p>Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей, разность потенциалов.</p> <p>Проводники и диэлектрики в электрическом поле.</p>	<p>Давать определение понятий: электрический заряд, элементарный электрический заряд. Точечный электрический заряд, свободный электрический заряд, электрическое поле, напряжённость электрического поля, линии напряжённости электрического поля, однородное электрическое поле, потенциал, разность потенциалов, эквипотенциальная поверхность, электростатическая индукция,</p>	1,1; 1,2; 1,4; 1,6

<p>Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.</p>	<p>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.</p> <p>Описывать принцип действия электрометра. Формулировать закон сохранения электрического заряда, условия его применимости. Составлять уравнение, выражающее закон сохранения электрического заряда, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Формулировать закон Кулона, условия его применимости. Составлять уравнения, выражающие закон Кулона, в конкретных ситуациях. Вычислять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Вычислять значение напряжённости поля точечного заряда, определять направление вектора напряжённости в конкретной ситуации. Формулировать принцип суперпозиции электрических полей. Определять направление и значение результирующей напряжённости электрического поля системы точечных зарядов.</p> <p>Перечислять свойства линий напряжённости электрического поля. Изображать электрическое поле с помощью линий напряжённости. Распознавать и изображать линии напряжённости поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра; однородного и неоднородного электрических полей. Определять по линиям напряжённости электрического поля знак и характер распределения зарядов.</p> <p>Описывать поведение проводников и диэлектриков в электрическом поле на основе знаний о строении вещества. Распознавать и воспроизводить явления</p>	
---	---	--

	<p>электростатической индукции и поляризации диэлектриков.</p> <p>Теоретически предсказывать на основе знаний о строении вещества поведение проводников и диэлектриков в электростатическом поле.</p> <p>Составлять равенства, связывающие напряжённость электрического поля в диэлектрике с напряжённостью внешнего электрического поля.</p> <p>Вычислять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Описывать принцип действия электростатической защиты.</p> <p>Определять потенциал электростатического поля в данной точке поля одного и нескольких электрических зарядов, потенциальную энергию электрического заряда и системы электрических зарядов, разность потенциалов, работу электростатического поля, напряжение в конкретных ситуациях.</p> <p>Составлять уравнения, связывающие напряжённость электростатического поля с разностью потенциалов.</p> <p>Вычислять, используя составленные уравнения, неизвестные величины.</p> <p>Изображать эквипотенциальные поверхности электростатического поля.</p> <p>Распознавать и воспроизводить эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда, системы точечных зарядов, заряженной плоскости, двух (нескольких) параллельных плоскостей, шара, сферы, цилиндра.</p> <p>Объяснять устройство, принцип действия, практическое значение конденсаторов.</p> <p>Вычислять значения электроёмкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях.</p> <p>Рассчитывать общую ёмкость системы конденсаторов.</p> <p>Находить в интернете и дополнительной литературе информацию об открытии электрона, истории изучения электрических</p>	
--	--	--

	явлений. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.	
Законы постоянного тока (14ч + 6ч из резервного времени)		
<p>Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Последовательное и параллельное соединения проводников. 2. Измерение ЭДС источника тока. 	<p>Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, электрическое сопротивление, вольт-амперная характеристика, сторонние силы, электродвижущая сила. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике. Объяснять механизм явлений на основе знаний о строении вещества. Создавать компьютерные модели электрического тока. Пользоваться амперметром, вольтметром, омметром. Исследовать экспериментально зависимость силы тока в проводнике от напряжения и от сопротивления проводника. Строить график вольтамперной характеристики. Формулировать закон Ома для участка цепи, условия его применимости. Составлять и решать уравнения, описывающие закон Ома для участка цепи, в конкретных ситуациях. Рассчитывать общее сопротивление участка цепи при последовательном, параллельном и смешанном соединении проводников. Выполнять расчёты токов и напряжений в сложных электрических цепях. Формулировать и использовать закон Джоуля – Ленца. Определять работу и мощность электрического тока, количество теплоты, выделяющееся в проводнике с током, при заданных параметрах. Формулировать закон Ома для полной цепи, условия его применимости. Составлять и решать уравнения, выражающие закон Ома для полной цепи, в конкретных ситуациях. Измерять значение электродвижущей силы, напряжение и силу тока на участке цепи с помощью вольтметра, амперметра, цифровых датчиков напряжения и силы тока. Соблюдать правила техники</p>	1,3; 1,5; 1,7

	<p>безопасности при работе с источниками тока.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении заданий.</p> <p>Находить в дополнительной литературе и интернете информацию о связи электромагнитного взаимодействия с химическими реакциями и биологическими процессами, об использовании электрических явлений живыми организмами и т. д.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p> <p>Выполнять дополнительные исследовательские работы по изученным темам.</p>	
Электрический ток в различных средах (10 ч)		
<p>Электронная проводимость металлов.</p> <p>Зависимость сопротивления проводника от температуры.</p> <p>Сверхпроводимость.</p> <p>Электрический ток в полупроводниках.</p> <p>Собственная и примесная проводимости.</p> <p>p-n переход. Полупроводниковый диод.</p> <p>Транзистор. Полупроводниковые приборы.</p> <p>Электрический ток в электролитах. Электролиз.</p> <p>Электрический ток в вакууме и газах.</p> <p>Плазма.</p>	<p>Давать определение понятий: носители электрического заряда, проводимость, сверхпроводимость, собственная проводимость, примесная проводимость, электронная проводимость, дырочная проводимость, p-n переход, вакуум, термоэлектронная эмиссия, электролиз, газовый разряд, рекомбинация, ионизация, самостоятельный разряд, несамостоятельный разряд, плазма.</p> <p>Распознавать и описывать явления прохождения электрического тока через проводники, полупроводники, вакуум, электролиты, газы.</p> <p>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.</p> <p>Теоретически предсказывать на основании знаний о строении вещества характер носителей зарядов в различных средах, зависимость сопротивления проводников и электролитов от температуры.</p> <p>Приводить примеры физических экспериментов, являющихся критериями истинности теоретических предсказаний. Обосновывать и отстаивать свои предположения.</p> <p>Перечислять основные положения</p>	<p>1,4; 1,5; 1,6</p>

	<p>электронной теории проводимости металлов.</p> <p>Вычислять значения средней скорости упорядоченного движения электронов в металле под действием электрического поля в конкретной ситуации.</p> <p>Определять сопротивление металлического проводника при данной температуре.</p> <p>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления металлических проводников от температуры.</p> <p>Приводить примеры сверхпроводников, сверхпроводимости. Уточнять границы применимости закона Ома в связи с существованием явления сверхпроводимости.</p> <p>Перечислять основные положения теории электронно-дырочной проводимости полупроводников.</p> <p>Приводить примеры чистых полупроводников, полупроводников с донорными и акцепторными примесями.</p> <p>Экспериментально исследовать зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещённости.</p> <p>Объяснять теорию проводимости p-n перехода, перечислять его основные свойства.</p> <p>Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора.</p> <p>Приводить примеры использования полупроводниковых приборов.</p> <p>Перечислять условия существования электрического тока в вакууме.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явления термоэлектронной эмиссии. Описывать принцип действия вакуумного диода, электронно-лучевой трубки.</p> <p>Приводить примеры использования вакуумных приборов.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в растворах и расплавах электролитов.</p> <p>Описывать зависимость сопротивления электролитов от температуры.</p> <p>Теоретически на основании знаний о строении вещества предсказывать ход</p>	
--	--	--

	<p>процесса электролиза. Приводить примеры и воспроизводить физические эксперименты, подтверждающие выделение на электродах вещества при прохождении электрического тока через электролит.</p> <p>Уточнять границы применимости закона Ома для описания прохождения электрического тока через электролиты.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явления электролиза.</p> <p>Составлять и решать уравнение, описывающее закон электролиза Фарадея, для конкретных ситуаций.</p> <p>Приводить примеры использования электролиза.</p> <p>Объяснять механизм образования свободных зарядов в газах.</p> <p>Применять знания о строении вещества для описания явлений самостоятельного и несамоостоятельного разрядов.</p> <p>Распознавать, приводить примеры, перечислять условия возникновения самостоятельного и несамоостоятельного разрядов, различных типов газовых разрядов.</p> <p>Приводить примеры использования газовых разрядов.</p> <p>Перечислять основные свойства и области применения плазмы.</p> <p>Работать в паре, группе при выполнении исследовательских работ, при осуществлении теоретических предсказаний.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию по заданной теме.</p> <p>Перерабатывать, анализировать и представлять информацию в соответствии с поставленными задачами.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Повторение (9 ч)		1,7
2 ч резервного времени добавлены в раздел «введение», 6 ч добавлены в раздел «кинематика», 6 ч резервного времени добавлены в раздел «законы постоянного тока» и 9 часов оставлены на повторение.		

11 класс (170ч)		
Основное содержание по темам	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных	

	действий)	
Основы электродинамики (продолжение) (23 ч = 18ч + 5ч резервного времени)		
Магнитное поле (14 ч = 9ч + 5ч резервного времени)		
<p>Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции.</p> <p>Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Правило левой руки. Магнитные свойства вещества. Магнитная запись информации. Электроизмерительные приборы. Лабораторная работа: Измерение силы взаимодействия магнита и катушки с током.</p>	<p>Давать определение понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри, магнитная проницаемость вещества.</p> <p>Давать определение единицы индукции магнитного поля.</p> <p>Перечислять основные свойства магнитного поля.</p> <p>Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током.</p> <p>Наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу.</p> <p>Формулировать закон Ампера, называть границы его применимости.</p> <p>Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и Лоренца с помощью правила левой руки.</p> <p>Применять закон Ампера и формулу силы Лоренца при решении задач.</p> <p>Определять принцип работы циклотрона и масс-спектрографа.</p> <p>Перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков.</p> <p>Измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.</p> <p>Исследовать магнитные свойства тел, изготовленных из разных материалов.</p> <p>Работать в паре при выполнении практических заданий, в паре и группе при решении задач.</p> <p>Объяснять принцип действия электроизмерительных приборов, громкоговорителя и электродвигателя.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию о вкладе Ампера, Лоренца в изучение магнитного поля, русского физика Столетова в изучение 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 энергий в г. Дубне и электронном</p>	1,3; 1,5; 1,7

	<p>коллайдере в ЦЕРНе; об использовании ферромагнетиков, о магнитном поле Земли. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Электромагнитная индукция (9ч)		
<p>Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле. Практическое применение закона электромагнитной индукции. Возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Энергия электромагнитного поля. Лабораторная работа: Исследование явления электромагнитной индукции. Конструирование: Конструирование электродвигателя.</p>	<p>Давать определение понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца. Формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, называть границы его применимости.</p> <p>Исследовать явление электромагнитной индукции. Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке. Определять роль железного сердечника в катушке. Изображать графически внешнее и индукционное магнитные поля. Определять направление индукционного тока в конкретной ситуации. Объяснять возникновение вихревого электрического поля.</p> <p>Описывать процесс возникновения ЭДС индукции в движущихся проводниках. Представлять принцип действия электрогенератора и электродинамического микрофона.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент. Перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления. Формулировать закон самоиндукции, называть границы его применимости.</p> <p>Проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью.</p> <p>Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков.</p> <p>Определять в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции,</p>	<p>1,2; 1,4; 1,5; 1,6</p>

	<p>индуктивность, энергию электромагнитного поля. Находить в литературе и интернете информацию об истории открытия явления электромагнитной индукции, о вкладе в изучение этого явления русского физика Ленца, о борьбе с проявлениями электромагнитной индукции и её использовании в промышленности. Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Раздел 5. Колебания и волны (42ч)		
Механические колебания (7ч)		
<p>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 с помощью маятника. Исследование: При затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени.</p>	<p>Давать определения понятий: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза. Называть условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели «пружинный маятник», «математический маятник». Перечислять виды колебательного движения, их свойства. Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных колебаний. Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебаний. Представлять графически зависимость смещения, скорости, ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятников. Определять по графику характеристики колебаний: амплитуду, период и частоту. Изображать графически зависимость амплитуды вынужденных колебаний от частоты вынуждающей силы. Анализировать изменение данного графика при изменении трения в системе. Вычислять в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического или пружинного маятника, энергии маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине. Исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жёсткости пружины. Работать в паре и группе при решении задач и</p>	<p>1,1; 1,2; 1,4;1,6</p>

	<p>выполнении практических заданий, исследовать, планировать эксперимент.</p> <p>Вести дискуссию на тему резонанса в технике и быту.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию об использовании механических колебаний в приборах геологоразведки, часах, качелях, других устройствах, об использовании в технике и музыке резонанса, о борьбе с ним.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p> <p>Решать задачи.</p> <p>Контролировать решение задач самим и другими учащимися.</p>	
Электромагнитные колебания (16ч)		
<p>Электромагнитные колебания.</p> <p>Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.</p> <p>Автоколебания. Вынужденные электромагнитные колебания.</p> <p>Переменный ток.</p> <p>Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока.</p> <p>Элементарная теория трансформатора.</p> <p>Производство, передача и потребление электрической энергии.</p> <p>Конструирование:</p> <p>Конструирование трансформатора.</p>	<p>Давать определение понятий: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, автоколебания, автоколебательная система, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, индуктивное сопротивление, ёмкостное сопротивление, полное сопротивление цепи переменного тока, действующие значения силы тока и напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации. Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока.</p> <p>Анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях.</p> <p>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.</p> <p>Проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями.</p> <p>Записывать формулу Томсона.</p> <p>Вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний.</p> <p>Определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях.</p> <p>Исследовать электромагнитные колебания.</p> <p>Перечислять свойства автоколебаний, автоколебательной системы. Приводить примеры автоколебательных систем, использования автоколебаний.</p>	<p>1,1; 1,2; 1,5;</p>

	<p>Объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока.</p> <p>Называть особенности переменного тока на участке цепи с резистором, конденсатором, катушкой индуктивности.</p> <p>Записывать закон Ома для цепи переменного тока.</p> <p>Находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления, индуктивного и ёмкостного сопротивления, полного сопротивления в цепи переменного тока в конкретных ситуациях.</p> <p>Вычислять значение мощности, выделяющийся в цепи переменного тока, действующие значения тока и напряжения.</p> <p>Называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока.</p> <p>Описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора.</p> <p>Вычислять коэффициент трансформации.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию о получении, передаче, использовании переменного тока, об истории создания и применении трансформаторов, использовании резонанса в цепи переменного тока и о борьбе с ним, успехах и проблемах электроэнергетики.</p> <p>Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии, называть основных потребителей электроэнергии. Перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования.</p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде электростанций, аргументировать свою позицию, выслушивать мнение других участников.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Механические волны (8 ч)		
<p>Механические волны.</p> <p>Поперечные и продольные волны. Энергия волны.</p> <p>Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.</p>	<p>Давать определение понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна.</p> <p>Перечислять свойства механических волн.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и</p>	1,4; 1,5; 1,7

	<p>поляризацию механических волн.</p> <p>Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз и определять их в конкретных ситуациях.</p> <p>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании звуковых волн, об использовании резонанса звуковых волн в музыке и технике.</p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде воздействия на человека звуковых волн, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Электромагнитные волны (11 ч)		
<p>Электромагнитное поле.</p> <p>Электромагнитные волны.</p> <p>Вихревое электрическое поле.</p> <p>Свойства электромагнитных волн.</p> <p>Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.</p> <p>Принципы радиосвязи и телевидения.</p>	<p>Давать определение понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, волновая поверхность, фронт волны, луч, плотность потока излучения, точечный источник излучения, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование.</p> <p>Объяснять взаимосвязь переменного электрического и магнитного полей. Рисовать схему распространения электромагнитной волны.</p> <p>Перечислять свойства и характеристики ЭМВ.</p> <p>Объяснять процессы в открытом колебательном контуре, принцип излучения и регистрации ЭМВ.</p> <p>Распознавать, наблюдать ЭМВ их излучение, приём, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию.</p> <p>Вычислять в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз, глубину радиолокации.</p> <p>Сравнивать механические и ЭМВ.</p> <p>Объяснять принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования. Изображать принципиальные схемы радиопередатчика и радиоприёмника. Осуществлять радиопередачу и радиоприём. Объяснять принципы передачи изображения телепередатчиком и принципы приёма изображения телевизором.</p> <p>Исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона. Называть и описывать современные средства связи.</p> <p>Выделять роль Попова в изучении</p>	<p>1,1; 1,4; 1,5; 1,6</p>

	<p>электромагнитных волн и создании радиосвязи. Относиться с уважением к учёным и открытиям. Обосновывать важность открытия ЭМВ для развития науки.</p> <p>Работать в паре и группе при решении практических задач и выполнении практических заданий.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию о возбуждении, передаче и использовании ЭМВ, об опытах Герца и их значении.</p> <p>Вести дискуссию о пользе и вреде использования человеком ЭМВ, аргументировать свою позицию, уметь выслушивать мнение других участников.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Раздел 6. Оптика (25 ч)		
Световые волны. Геометрическая и волновая оптика (20ч)		
<p>Геометрическая оптика.</p> <p>Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света.</p> <p>Полное отражение. Оптические приборы.</p> <p>Волновые свойства света.</p> <p>Интерференция света.</p> <p>Когерентность волн. Дифракция света. Поляризация света.</p> <p>Дисперсия света. Практическое применение электромагнитных излучений.</p> <p>Лабораторные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение показателя преломления среды. 2. Измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз. 3. Определение длины световой волны. <p>Исследования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование зависимости угла преломления от угла падения. 2. Исследование зависимости расстояния от линзы до изображения от расстояния от предмета до линзы. <p>Проверка гипотез:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Угол преломления прямо пропорционален углу падения. 2. При плотном сложении двух линз оптические силы складываются. <p>Конструирование модели телескопа, микроскопа.</p>	<p>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 и оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракция света, дифракционная решётка, поляризация света, естественный свет, плоскополяризованный свет.</p> <p>Описывать методы измерения скорости света.</p> <p>Перечислять свойства световых волн.</p> <p>Распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию, дифракцию и поляризацию световых волн.</p> <p>Формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости.</p> <p>Строить ход луча в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, поворотной призме, оборачивающей призме, тонкой линзе.</p> <p>Строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе.</p> <p>Перечислять виды линз, их основные характеристики – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила.</p> <p>Определять в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного и абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решётки, положения интерференционных и дифракционных</p>	1,1; 1,3; 1,7

	<p>максимумов и минимумов. Записывать формулу тонкой линзы, рассчитывать с её помощью неизвестные величины.</p> <p>Объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков.</p> <p>Экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей и рассеивающей линз, длину световой волны с помощью дифракционной решётки, оценивать информационную ёмкость компакт-диска.</p> <p>Перечислять области применения интерференции света, дифракции света, поляризации света.</p> <p>Исследовать зависимость угла преломления от угла падения, зависимость расстояния от линзы до изображения от расстояния от предмета до линзы.</p> <p>Проверять гипотезы: угол преломления прямо пропорционален углу падения, при плотном сложении двух линз их оптические силы складываются.</p> <p>Конструировать модели телескопа и микроскопа.</p> <p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий, выдвижения гипотез, разработки методов проверки гипотез.</p> <p>Планировать действия по выполнению и выполнять исследования зависимости между физическими величинами, экспериментальную проверку гипотезы.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию о биографиях Ньютона, Гюйгенса, Юнга, Френеля, об их научных работах, о значении их работ для современной науки.</p> <p>Выделять основные положения корпускулярной и волновой теории света.</p> <p>Указывать границы применимости геометрической оптики.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Излучение и спектры (5 ч)		
<p>Виды излучений. Источники света.</p> <p>Спектры. Спектральный анализ.</p> <p>Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела.</p> <p>Шкала электромагнитных волн.</p> <p>Наблюдение спектров.</p>	<p>Давать определение понятий: тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ.</p> <p>Перечислять виды спектров. Распознавать, воспроизводить, наблюдать сплошной, линейчатый, полосатый спектры, спектры излучения и поглощения.</p> <p>Изображать, объяснять и анализировать кривую зависимости распределения энергии в спектре абсолютно чёрного тела.</p> <p>Перечислять виды электромагнитных излучений,</p>	1,3; 1,4; 1,6

	их источник, свойства, применение. Использовать шкалу электромагнитных волн. Сравнивать свойства ЭМВ разных диапазонов.	
Раздел 7. Основы специальной теории относительности (5 ч)		
<p>Причины появления СТО.</p> <p>Постулаты СТО: инвариантность модуля скорости света в вакууме, принцип относительности Эйнштейна.</p> <p>Пространство и время в специальной теории относительности. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.</p>	<p>Давать определение понятий: событие, постулат, собственная ИСО, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя. Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО.</p> <p>Формулировать постулаты СТО.</p> <p>Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчёта. Анализировать формулу релятивистского сложения скоростей.</p> <p>Проводит мысленные эксперименты, подтверждающие постулаты СТО и их следствия.</p> <p>Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы.</p> <p>Записывать выражение для энергии покоя и полной энергии частиц.</p> <p>Излагать суть принципа соответствия.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию о теории эфира, об экспериментах, которые привели к созданию СТО, об относительности расстояний и промежутков времени, о биографии Эйнштейна.</p> <p>Высказывать своё мнение о значении СТО для современной науки.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	1,2; 1,4; 1,5; 1,6
Раздел 8. Квантовая физика (41 ч)		
Световые кванты (10 ч)		
<p>Предмет и задачи квантовой физики.</p> <p>Гипотеза Планка о квантах.</p> <p>Фотоэффект. Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p> <p>Опыты Столетова.</p> <p>Законы фотоэффекта.</p> <p>Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>Дифракция электронов. Давление света. Опыты Лебедева и Вавилова.</p> <p>Соотношение неопределённостей Гейзенберга.</p>	<p>Давать определение понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта.</p> <p>Формулировать предмет и задачи квантовой физики.</p> <p>Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта.</p> <p>Описывать опыты Столетова.</p> <p>Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта.</p> <p>Анализировать законы фотоэффекта.</p> <p>Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины.</p> <p>Вычислять значение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, скорости</p>	1,3; 1,4; 1,5; 1,6

	<p>фотоэлектронов, работы выхода, запирающего напряжения, частоты и длины волны, соответствующих красной границе фотоэффекта. Приводить примеры использования фотоэффекта. Объяснять суть корпускулярно-волнового дуализма.</p> <p>Описывать опыты Лебедева по измерению давления света и опыты Вавилова по оптике. Описывать опыты по дифракции электронов. Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть.</p> <p>Находить в литературе и интернете информацию о работах Столетова, Лебедева, Вавилова, Планка, Комптона, де Бройля.</p> <p>Выделять роль российских учёных в изучении свойств света.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Атомная физика (10 ч)		
<p>Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света. Лазеры. Лабораторная работа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров. 2. Исследование спектра водорода. 	<p>Давать определение понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное излучение света, вынужденное излучение света.</p> <p>Описывать опыты Резерфорда.</p> <p>Описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда.</p> <p>Рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры.</p> <p>Формулировать квантовые постулаты Бора.</p> <p>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, вычислять значения радиусов стационарных орбит электронов в атоме.</p> <p>Описывать устройство и объяснять принцип действия лазеров.</p> <p>Находить в литературе и интернете сведения о фактах, подтверждающих сложное строение атома, о работах учёных по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, о применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту.</p> <p>Выделять роль российских учёных в создании и использовании лазеров.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	1,1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,7
Физика атомного ядра (16 ч)		
<p>Состав и строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные силы. Обменная модель ядерного взаимодействия.</p>	<p>Давать определение понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, виртуальные частицы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи</p>	1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,7

<p>Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращения атомных ядер. Радиоактивное излучение, правила смещения. Закон радиоактивного распада. Методы наблюдения и регистрации заряженных частиц. Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений. Лабораторная работа: Определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям)</p>	<p>атомных ядер, радиоактивность, активность радиоактивного семейства, 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. Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Объяснять обменную модель взаимодействия. Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер. Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер. Сравнить свойства альфа-, бета- и гамма- излучений. Записывать правила смещения при радиоактивных распадах. Определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов. Записывать, объяснять закон радиоактивного распада, определять границы его применимости. Определять число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада, активность вещества. Перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Наблюдать треки альфа частиц в камере Вильсона. Регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера. Определять импульс и энергию частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям). Записывать ядерные реакции. Определять продукты ядерных реакций. Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций.</p>	
Элементарные частицы (5 ч)		
<p>Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Ускорители элементарных частиц.</p>	<p>Давать определение понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон. Перечислять основные свойства элементарных частиц. Выделять группы элементарных частиц. Перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц. Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар. Называть и сравнивать виды фундаментальных</p>	<p>1,4; 1,5; 1,6</p>

	<p>взаимодействий.</p> <p>Описывать роль ускорителей в изучении элементарных частиц. Называть основные виды ускорителей элементарных частиц.</p> <p>Находить в литературе и интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц.</p> <p>Описывать современную физическую картину мира.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Раздел 8. Строение Вселенной (9 ч)		
<p>Видимые движения небесных тел.</p> <p>Законы Кеплера. Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля-Луна.</p> <p>Строение и эволюция Солнца и звёзд. Классификация звёзд. Звёзды и источники их энергии.</p> <p>Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.</p> <p>Другие галактики.</p> <p>Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной.</p> <p>Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.</p> <p>Тёмная материя и тёмная энергия.</p> <p>Лабораторная работа:</p> <p>Определение периода обращения двойных звёзд (по печатным материалам)</p> <p>Наблюдения:</p> <p>Вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп или бинокль.</p> <p>Исследование:</p> <p>Исследование движения двойных звёзд (по печатным материалам)</p>	<p>Давать определения понятий: небесная сфера, эклиптика, небесный экватор, полюс мира, ось мира, круг склонения, прямое восхождение, склонение, параллакс, парсек, астрономическая единица, перигелий, афелий, солнечное затмение, лунное затмение, планеты земной группы, планеты гиганты, астероид, метеор, метеорит, фотосфера, светимость, протуберанец, пульсар, нейтронная звезда, чёрная дыра, протозвезда, сверхновая звезда, галактика, квазар, красное смещение, теория Большого взрыва, возрасти Вселенной.</p> <p>Наблюдать Луну и планеты в телескоп.</p> <p>Выделять особенности системы Земля-Луна.</p> <p>Распознавать, моделировать, наблюдать солнечные и лунные затмения. Объяснять приливы и отливы.</p> <p>Формулировать и записывать законы Кеплера.</p> <p>Описывать строение солнечной системы.</p> <p>Перечислять планеты и виды малых тел.</p> <p>Описывать строение Солнца.</p> <p>Наблюдать солнечные пятна. Соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца.</p> <p>Перечислять типичные группы звёзд, основные физические характеристики звёзд.</p> <p>Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти.</p> <p>Называть самые яркие звёзды и созвездия.</p> <p>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.</p> <p>Описывать суть красного смещения и его использование при изучении галактик.</p> <p>Приводить краткое изложение теории Большого взрыва и теории расширяющейся Вселенной.</p> <p>Объяснять суть понятий «тёмная материя» и «тёмная энергия».</p> <p>Приводить примеры использования законов физики для объяснения природы космических объектов.</p>	1,1; 1,3; 1,5

	<p>Работать в паре и группе при выполнении практических заданий.</p> <p>Использовать интернет для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях.</p> <p>Участвовать в обсуждении известных космических исследований. Выделять советские и российские достижения в области космонавтики и исследования космоса. Относиться с уважением к российским учёным и космонавтам.</p> <p>Находить в литературе и интернете сведения на заданную тему.</p> <p>Готовить презентации и сообщения по изученным темам.</p>	
Повторение (25ч = 7 ч +18ч из резервного времени)		

Материально – техническое обеспечение образовательной программы

Технические средства:

- 1.Интерактивный аппаратно-програмный комплекс
- 2.Мультимедийный проектор
- 3.Комплект лабораторного и демонстрационного оборудования для кабинета химии
- 4.Модели кристаллических решёток
- 5.Комплект лабораторного и демонстрационного оборудования для лабораторных работ(НПНЛ)

Интернет-ресурсы:

- 1.<http://lib.inorg.chem.msu.ru> – Материалы по физике для учащихся
2. <http://www.chem.km.ru> – Мир физики.
3. www.fipi.ru – Федеральный институт педагогических измерений.
4. <http://ege.edu.ru> – Информационный портал ЕГЭ
5. <http://school-collection.edu.ru>. – Единая коллекция ЦОР.
6. <http://www.chem.km.ru> – Мир физики.
7. www.fipi.ru – Федеральный институт педагогических измерений.
8. <http://ege.edu.ru> – Информационный портал ЕГЭ.
9. <http://school-collection.edu.ru>. – Единая коллекция

<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>Протокол заседания методического объединения учителей естественно – научного цикла от .08 2022 года № 1</p> <p>_____</p> <p>подпись руководителя МО</p>	<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>Заместитель директора по УВР</p> <p>_____ Сковорода Н.В.</p> <p>подпись Ф.И.О.</p> <p>.08. 2022 года</p>
--	---