****

Пояснительная записка

Рабочая учебная программа оставлена на основе [федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании](http://www.metod-kopilka.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fstandart.edu.ru%2Fdoc.aspx%3FDocId%3D10688)», Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897, Приказа от 31.12.2015 № 1577 «О внесении изменений в ФГОС OОО, утв. приказом Минобрнауки РФ от 17 декабря 2010 № 1897», Федерального перечня учебников, рекомендованных и допущенных Министерством образования и науки по Приказу МО РФ от 31.03.2014 № 253,ООП НОО, ООП ООО, одобренных Федеральным учебно-методическим объединением по общему образованию (протокол заседания от 8 апреля 2015 г. № 1/15)

Рабочая программа соответствует федеральному компоненту Государственного образовательного стандарта среднего общего образования по физике. При составлении рабочей программы использована примерная программа среднего (полного) общего образования по физике для профильного уровня (письмо Департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки России от 07.07.2005 № 03-1263), программа по физике для 10-11 классов общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровни) (авторы В.С.Данюшенков, О.В.Коршунова).

Программа ориентирована на учебник Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин «Физика 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни», «Просвещение», 2010

Программа рассчитана на профильный уровень изучения физики, 170 учебных часов 5 часов в неделю).

**Изучение физики на профильном уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:**

·         **освоение знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий – классической механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики, классической электродинамики, специальной теории относительности, элементов квантовой теории;

·         **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;

·         **применение знаний** для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения информации физического содержания и оценки достоверности, использования современных информационных технологий с целью поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

·         **развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

·         **воспитание** убежденности в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного выполнения задач; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники**,** обеспечивающимведущую роль физики в создании современного мира техники;

·         **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

**Формы организации образовательного процесса и образовательные технологии, используемые в обучении.**

Значительное внимание в изложении теоретического материала курса уделяется его мотивации, раскрытию сути основных понятий, идей, методов. Обучение построено на базе теории развивающего обучения, что достигается особенностями изложения теоретического материала и заданиями на сравнение, анализ, выделение главного, установление связей, классификации, обобщение и систематизации. Особо акцентируются содержательное раскрытие физических понятий, демонстрация возможностей применения теоретических знаний для решения разнообразных задач прикладного характера. Осознание общего, существенного является основной базой для решения задач. Важно приводить детальные пояснения к решению типовых задач. Этим раскрывается суть метода, предлагается алгоритм или эвристическая схема решения задач определённого типа.

**Формы контроля.**

Устный (индивидуальный, фронтальный, групповой), письменный (проверочная, контрольная работа), практический (лабораторная, практическая работа)

Основными методами проверки знаний и умений учащихся по физике являются устный опрос, письменные и лабораторные работы. К письменным формам контроля относятся: физические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, тесты. Основные виды проверки знаний – текущая и итоговая. Текущая проверка проводится систематически из урока в урок, а итоговая – по завершении темы (раздела), школьного курса.

Планируемые результаты освоения содержания курса физики

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

-экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного

природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

**Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).**

**1.Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

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 цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3.**Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты освоения ООП по физике. Результаты освоения рабочей программы**

Результаты **углубленного** уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

– овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

**В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;

понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;

усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

Основное содержание

**11 класс**

**170ч (5 часов в неделю)**

**Основы электродинамики (продолжение) (19ч)**

**Магнитное поле.** Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

**Электромагнитная индукция.** Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. *Электроизмерительные приборы.* Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. *Магнитные свойства вещества.* Электромагнитное поле.

**Колебания и волны (43 ч)**

**Механические колебания.** *Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.*

**Электрические колебания.** Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. *Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.*

**Производство, передача и потребление электрической энергии.** Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии.

*Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Звуковые волны.* Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

**Электромагнитные волны.** Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Телевидение.

**Оптика (45 ч)**

Световые лучи. Закон преломления света. *Полное внутреннее отражение.* Призма. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. *Оптические приборы. Их разрешающая способность.* Светоэлектромагнитные волны. Скорость света и методы ее измерения. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн.

**Основы специальной теории относительности (4 ч)**

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. *Пространство и время в специальной теории относительности.* Релятивистская динамика. Связь массы и энергии.

**Квантовая физика (36 ч)**

**Световые кванты.** Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Опыты Лебедева и Вавилова.

**Атомная физика.** Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.* Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Лазеры.

**Физика атомного ядра.** Методы регистрации элементарных частиц. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Физика элементарных частиц. *Статистический характер процессов в микромире. Античастицы.*

**Строение и эволюция Вселенной (20 ч)**

Строение Солнечной системы. Система Земля – Луна. Солнце – ближайшая к нам звезда. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца, звезд, галактик. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

**Значение физики для понимания мира**

**и развития производительных сил (3 ч)**

Единая физическая картина мира. Фундаментальные взаимодействия. Физика и научно-техническая революция. Физика и культура

**УЧЕБНО -ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**11 класс** (175 ч, 5 ч в неделю)

|  |  |
| --- | --- |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
|  |  |
| **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** (32 ч) | |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Магнитное поле тока** (10 ч) | — Описывать аналитически и графически магнит- |
| Магнитные взаимодействия. Магнитное поле то- | ное поле тока; |
| ков. Вектор магнитной индукции. | — сопоставлять характеристики электрического |
| Поток магнитной индукции. Линии магнитной | и магнитного полей; |
| индукции. Закон Био—Савара—Лапласа. Закон | — доказывать непотенциальность магнитных сил; |
| Ампера. Системы единиц для магнитных взаимо- | — измерять индукцию магнитного поля; |
| действий. Применения закона Ампера. Электроиз- | — вычислять силы, действующие на проводник |
| мерительные приборы. Действие магнитного поля | с током в магнитном поле; |
| на движущийся заряд. Сила Лоренца. Применение | — вычислять силы, действующие на электриче- |
| силы Лоренца. Циклический ускоритель. | ский заряд, движущийся в магнитном поле; |
| *Контрольная работа по теме* | — объяснять принцип действия электродвигателя; |
| — сравнивать объекты (например, по каким крите- |
| «Магнитное поле тока» |
| риям можно сопоставить теорему Гаусса для элек- |
|  |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | трического поля и закон Био—Савара—Лапласа |  |
|  |  | для магнитного поля); |  |
|  |  | — конструировать объекты (например, сконструи- |  |
|  |  | руйте действующий макет ускорителя); |  |
|  |  | — оперировать информацией/знаниями в предмет- |  |
|  |  | ном и межпредметном контекстах (например, каким |  |
|  |  | образом используются масс-спектрографы в молеку- |  |
|  |  | лярной биологии (ответ представьте в виде презента- |  |
|  |  | ции)); |  |
|  |  | — вести диалог, выслушивать мнение оппонента, |  |
|  |  | участвовать в дискуссии, открыто выражать и от- |  |
|  |  | стаивать свою точку зрения (например, при подго- |  |
|  |  | товке и проведении дискуссии «Большой адронный |  |
|  |  | коллайдер (БАК): экономический проект, техноло- |  |
|  |  | гический проект, научный проект»); |  |
|  |  | — проводить системно-информационный анализ |  |
|  |  | (например, при подготовке доклада «Радиационные |  |
|  |  | пояса планет»); |  |
|  |  | — применять знания к решению физических задач |  |
|  |  | (вычислительных, качественных, графических) на |  |
|  |  | уровне оперирования следующими интеллектуаль- |  |
|  |  | ными операциями: понимание, применение, ана- |  |
|  |  | лиз, синтез, оценка, обобщение, систематизация |  |
|  |  |  |  |
|  | **Электромагнитная индукция** (8 ч) | — Исследовать явление электромагнитной индук- |  |
|  | Открытие электромагнитной индукции. Правило | ции; |  |
|  | Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихре- | — объяснять природу явления и закономерности |  |
|  | вое электрическое поле. ЭДС индукции в движу- | электромагнитной индукции; |  |
|  | щихся проводниках. Индукционные токи в мас- | — вычислять энергию магнитного поля; |  |
| **53** | сивных проводниках. | — объяснять принцип действия электродвигателя; |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **54** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Продолжение табл.* |  |
|  |  |  |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |  |
|  |  |  |
| Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнит- | — объяснять принцип действия генератора элек- |  |
| ного поля тока. | трического тока; |  |
| *Контрольная работа по теме* | — объяснять методологические категории (напри- |  |
| мер, сопоставьте правило Ленца и принцип Ле Ша- |  |
| «Электромагнитная индукция» |  |
| телье—Брауна; на каких основаниях в физике, |  |
|  |  |
|  | химии, биологии утверждениям присваивается |  |
|  | «титул» правила, принципа (аргументируйте на |  |
|  | конкретных примерах)); |  |
|  | — формулировать личностно-значимые цели при |  |
|  | изучении физики (например, при написании эссе |  |
|  | «Как делают открытия люди (на примере открытия |  |
|  | закона электромагнитной индукции)?»); |  |
|  | — систематизировать и обобщать информацию/ |  |
|  | знания (например, при подготовке доклада «Элек- |  |
|  | тромагнитная индукция: от закона до промышлен- |  |
|  | ного применения»); |  |
|  | — применять знания к решению физических задач |  |
|  | (вычислительных, качественных, графических) на |  |
|  | уровне оперирования следующими интеллектуаль- |  |
|  | ными операциями: понимание, применение, ана- |  |
|  | лиз, синтез, оценка, обобщение, систематизация |  |
|  |  |  |
| **Магнитные свойства вещества** (4 ч) | — Объяснять магнитные свойства веществ; |  |
| Магнитная проницаемость — характеристика | — находить вещества с определенными магнит- |  |
| магнитных свойств веществ. Три класса магнит- | ными свойствами (например, соберите коллек- |  |
| ных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. | цию веществ с разными магнитными свойства- |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **55** |

Основные свойства ферромагнетиков. О природе ферромагнетизма. Применение ферромагнети-ков.

*Темы проектов*

1. Сконструируйте конденсатор в домашних усло-виях и оцените его емкость.
2. Спроектируйте установку, позволяющую обна-ружить электростатическое поле.
3. Сконструируйте в домашних условиях батарей-ку.
4. Подготовьте фотоальбом «Самостоятельный и несамостоятельный разряды».
5. Сделайте презентацию по теме «Открытия в фи-зике — основа новых технологий (на примере появ-ления новых моделей мониторов)».
6. Соберите коллекцию веществ с разными магнит-ными свойствами (парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики)

ми (парамагнетики, диамагнетики, ферромагне-тики));

— оперировать информацией/знаниями в предмет-ном, межпредметном и метапредметном контек-стах (например, при подготовке доклада «Гистере-зис в физике, биологии, социологии и экономике: сущность и проявление»);

— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, изобразите электродинамиче-скую картину мира (возможно использование как компьютерных программ, так и традиционных средств рисования — красок, фломастеров, каран-дашей и т. п.));

— оценивать вклад отечественных ученых в разви-тие физической науки (например, отметьте на гео-графической карте страны имена ученых, достиже-ния которых внесли определенный вклад в станов-ление, развитие электродинамики в различные исторические периоды; каков вклад советских, российских ученых в данной области);

— владеть приемами устной и письменной комму-никации (например, проведите опрос (на уровне класса, школы, родственников и друзей), выявля-ющий информированность/знание различных фи-зических понятий, законов, явлений из разделов физики «Электричество» и «Магнетизм»; обрабо-тайте результаты опроса с помощью статистиче-ских методов и сделайте выводы совместно с учите-лем физики, родителями и всеми заинтересован-ными людьми)

|  |
| --- |
| **56** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Продолжение табл.* |
|  |  |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
|  |  |
| **Лабораторный практикум** (8 ч) | — Исследовать температурную зависимость сопро- |
| 1. Изучение температурной зависимости сопротив- | тивления металлов и полупроводников; |
| ления металлов и полупроводников. | — исследовать процесс прохождения электриче- |
| 2. Изучение процесса прохождения электрического | ского тока в растворах электролитов; |
| тока в растворах электролитов. | — исследовать процессы выпрямления переменно- |
| 3. Изучение полупроводникового диода. | го тока; |
| 4. Изучение процессов выпрямления переменного | — исследовать процессы прохождения тока в бипо- |
| тока. | лярном транзисторе; |
| 5. Изучение процесса прохождения тока в биполяр- | — представлять результаты физических измере- |
| ном транзисторе | ний в различных формах (таблицы, графики, диа- |
|  | граммы и др.); |
|  | — оценивать достоверность данных, полученных |
|  | в физическом эксперименте |
|  |  |
| **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ** (36 ч) | |
|  |  |
| **Механические колебания** (9 ч) | — Классифицировать колебания; |
| Классификация колебаний. Уравнение движения | — исследовать зависимость периода колебаний |
| груза, подвешенного на пружине. Уравнение движе- | математического маятника от его длины, массы |
| ния математического маятника. Гармонические | и амплитуды колебаний; |
| колебания. Период и частота гармонических колеба- | — исследовать зависимость периода колебаний гру- |
| ний. Фаза колебаний. Определение амплитуды | за на пружине от его массы и жесткости пружины; |
| и начальной фазы из начальных условий. Скорость | — вычислять период колебаний математического |
| и ускорение при гармонических колебаниях. Пре- | маятника по известному значению его длины; |
| вращения энергии. Затухающие колебания. Вынуж- | — вычислять период колебаний груза на пружине |
| денные колебания. Резонанс. Сложение гармониче- | по известным значениям его массы и жесткости |
| ских колебаний. Спектр колебаний. Автоколебания. | пружины; |
|  |  |

*Контрольная работа по теме* «Свободные механические колебания»

|  |
| --- |
| **57** |

— оперировать информацией/знаниями в мета-предметном контексте (например, при ответе на вопрос: «Какие виды колебаний можно выделить при исследовании функционирования человеческо-го организма?»);

— исследовать зависимости между величинами в метапредметном контексте (например, от каких параметров зависит амплитуда размаха рук чело-века при ходьбе; постройте график амплитуды тем-пературы воздуха (разность между максимальным и минимальным значениями температуры) за опре-деленный период (сутки, неделя, месяц, год));

— доказывать модельность представлений о гармо-нических колебаниях;

— исследовать влияние различных факторов на резонанс (например, проведите исследование «Вли-яние сопротивления в системе на резонанс»);

— пользоваться цифровой техникой и компьютер-ными программами обработки цифровой информа-ции (например, снимите видеофильм «Люди резо-нируют»; организуйте просмотр фильма в классе, школе, дома и обсудите увиденное);

— оперировать информацией/знаниями в предмет-ном, межпредметном и метапредметном контек-стах (например, подготовьте доклад «Автоколеба-ния в живой и неживой природе»);

— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуаль-ными операциями: понимание, применение, ана-лиз, синтез, оценка, обобщение, систематизация

|  |
| --- |
| **58** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Продолжение табл.* |  |
|  |  |  |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |  |
|  |  |  |
| **Электрические колебания** (9 ч) | — Наблюдать осциллограммы гармонических |  |
| Свободные и вынужденные электрические колеба- | колебаний силы тока в цепи; |  |
| ния. Процессы в колебательном контуре. Формула | — рассчитывать значения силы тока и напряже- |  |
| Томсона. Переменный электрический ток. Дей- | ния на элементах цепи переменного тока; |  |
| ствующие значения силы тока и напряжения. | — исследовать явление электрического резонанса |  |
| Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор | в последовательной цепи; |  |
| в цепи переменного тока. Катушка индуктивности | — сравнивать процессы в *L—C*-контуре с колеба- |  |
| в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи пере- | ниями математического маятника; |  |
| менного тока. Мощность в цепи переменного тока. | — выводить закон Ома для электрической цепи |  |
| Резонанс в электрической цепи. Ламповый генера- | переменного тока; |  |
| тор. Генератор на транзисторе. | — оперировать информацией/знаниями в предмет- |  |
| *Контрольная работа по теме* | ном, межпредметном и метапредметном контек- |  |
| стах (например, при написании эссе «Обратная |  |
| «Переменный ток» |  |
| связь в физике, биологии, химии и социологии»); |  |
|  |  |
|  | — применять знания к решению физических задач |  |
|  | (вычислительных, качественных, графических) на |  |
|  | уровне оперирования следующими интеллектуаль- |  |
|  | ными операциями: понимание, применение, ана- |  |
|  | лиз, синтез, оценка, обобщение, систематизация |  |
|  |  |  |
| **Производство, передача, распределение** | — Объяснять и исследовать принцип действия |  |
| **и использование электрической энергии** (5 ч) | генератора переменного тока; |  |
| Генерирование электрической энергии. Генератор | — объяснять и исследовать принцип действия |  |
| переменного тока. Трансформатор. Выпрямление | трансформатора; |  |
| переменного тока. Трехфазный ток. Соединение | — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппо- |  |
| обмоток генератора трехфазного тока. Соединение | нента, участвовать в дискуссии, открыто выражать |  |
| потребителей электрической энергии. Асинхрон- | и отстаивать свою точку зрения (например, при |  |
|  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | ный электродвигатель. Трехфазный трансформа- | подготовке и проведении дискуссий «Использова- |  |
|  | тор. Производство и использование электрической | ние механической энергии, внутренней энергии, |  |
|  | энергии. Передача и распределение электрической | электрической энергии: преимущества и недостат- |  |
|  | энергии. Эффективное использование электриче- | ки», «Эффективность использования электриче- |  |
|  | ской энергии | ской энергии: Россия и Европа»); |  |
|  |  | — выявлять свои личностные качества/особенно- |  |
|  |  | сти в творческой деятельности в области физики |  |
|  |  | (например, при написании эссе «Генераторы-уст- |  |
|  |  | ройства и генераторы-люди»); |  |
|  |  | — систематизировать и обобщать информацию/ |  |
|  |  | знания (например, при подготовке доклада «КПД |  |
|  |  | различных электростанций»); |  |
|  |  | — осознавать экологические проблемы (например, |  |
|  |  | при написании эссе «Будущего нет — оно делается |  |
|  |  | нами (Л. Толстой)» в аспекте проблемы эффектив- |  |
|  |  | ного использования электрической энергии и су- |  |
|  |  | ществующих экологических проблем) |  |
|  |  |  |  |
|  | **Механические волны. Звук** (5 ч) | — Различать колебательные и волновые процессы; |  |
|  | Волновые явления. Поперечные волны. Длина вол- | — записывать в аналитической форме уравнение |  |
|  | ны. Скорость распространения волны. Продольные | волны; |  |
|  | волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны | — классифицировать звуковые волны; |  |
|  | как свободные колебания тел. Волны в среде. Зву- | — оценивать длину волны (например, как можно |  |
|  | ковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки | оценить длину волн на море); |  |
|  | и шумы. Громкость и высота звука. Тембр. Диапа- | — оперировать информацией/знаниями в предмет- |  |
|  | зоны звуковых частот. Акустический резонанс. | ном и метапредметном контекстах (например, при |  |
|  | Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интер- | написании эссе «Бегущие волны и бегущие по вол- |  |
|  | ференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отраже- | нам: вымысел и реальность», «Мысли со скоростью |  |
| **59** | ния волн. Преломление волн. Дифракция волн. | звука…»); |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **60** |

**Основное содержание**

*Контрольная работа по теме* «Механические волны»

*Продолжение табл.*

**Основные виды учебной деятельности**

— осуществлять понятийный анализ (например,

* какой целью в физике вводятся следующие поня-тия: «волновая поверхность», «луч» и «волновой фронт»);

— использовать цифровую технику (например, соберите фотоальбом «Вижу волну» и аудиоальбом «Слышу волну», аудиоколлекцию различных тем-бров звука, аудиопримеры индустриальной музы-ки);

— организовывать свою деятельность (например, при выполнении проекта по уменьшению воздей-ствия шума на человека);

— выстраивать свою будущую образовательную траекторию в аспекте профессионального само-определения (например, при поиске ответа на во-просы: «Что является предметом исследования архитектурной акустики? В каких профессиях тре-буются знания и умения данной технической дис-циплины?»);

— объяснять условия возникновения интерферен-ции/дифракции механических волн;

— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуаль-ными операциями: понимание, применение, ана-лиз, синтез, оценка, обобщение, систематизация

|  |
| --- |
| **61** |

**Электромагнитные волны** (8 ч)

Связь между переменным электрическим и пере-менным магнитным полями. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна. Излучение элек-тромагнитных волн. Классическая теория излуче-ния. Энергия электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Изобретение радио

* С. Поповым. Принципы радиосвязи. Амплитуд-ная модуляция. Детектирование колебаний. Про-стейший радиоприемник. Супергетеродинный при-емник. Распространение радиоволн. Радиолока-ция. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.

*Контрольная работа по теме* «Электромагнитные волны».

*Темы проектов*

1. Снимите видеофильм «Люди резонируют».
2. Подготовьте фотоколлекцию «Миниатюрные генераторы на транзисторах».
3. Сконструируйте в условиях кабинета физики модель генератора переменного тока.
4. Подготовьте фотоальбом «Использование элек-троэнергии».
5. Подготовьте фотоальбом «Вижу волну» и аудио-альбом «Слышу волну».
6. Разработайте проект по уменьшению воздей-ствия шума на человека.
7. Соберите аудиоколлекцию различных тембров звука

— Объяснять механизм возникновения электро-магнитных волн;

— исследовать свойства электромагнитных волн с помощью мобильного телефона;

— объяснять механизмы радиопередачи и радио-приема;

— изображать схему простейшего радиоприем-ника;

— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке докладов «От аналогового до цифрового телевидения», «Движу-щие силы развития средств связи»);

— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллектуаль-ными операциями: понимание, применение, ана-лиз, синтез, оценка, обобщение, систематизация

|  |
| --- |
| **62** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | *Продолжение табл.* |
|  |  |  |
|  | **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
|  | |  |
| **Лабораторный практикум** (12 ч) | | — Исследовать цепь переменного тока; |
| 1. | Изучение цепи переменного тока. | — исследовать резонанс в цепи переменного тока; |
| 2. | Изучение резонанса в цепи переменного тока. | — измерять коэффициент мощности цепи перемен- |
| 3. | Измерение коэффициента мощности цепи пере- | ного тока; |
| менного тока. | | — исследовать однофазный трансформатор; |
| 4. | Изучение однофазного трансформатора. | — измерять емкость конденсатора и индуктив- |
| 5. | Измерение емкости конденсатора и индуктивно- | ность катушки; |
| сти катушки. | | — исследовать автоколебания; |
| 6. | Изучение автоколебаний. | — наблюдать процессы модуляции и детектирова- |
| 7. | Ознакомление с процессами модуляции и демо- | ния электромагнитных волн; |
| дуляции электромагнитных колебаний. | | — исследовать поперечные волны в струне с закре- |
| 8. | Изучение поперечных волн в струне с закреплен- | пленными концами; |
| ными концами. | | — исследовать свойства звуковых волн; |
| 9. | Изучение свойств звуковых волн | — представлять результаты физических измере- |
|  |  | ний в различных формах (таблицы, графики, диа- |
|  |  | граммы и др.); |
|  |  | — оценивать достоверность данных, полученных |
|  |  | в физическом эксперименте |
|  |  |  |

**ОПТИКА** (21 ч)

**Развитие взглядов на природу света.**

**Геометрическая оптика** (9 ч)

Световые лучи. Закон прямолинейного распростра-нения света. Фотометрия. Сила света. Освещен-ность. Яркость. Фотометры.

— Систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при подготовке ответов на во-просы: «Какой смысл содержится в названии раз-делов физики «геометрическая оптика» и «физиче-ская оптика»? Может ли появиться новый раздел

|  |
| --- |
| **63** |

Принцип Ферма и законы геометрической оптики. Отражение света. Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.

Преломление света. Полное отражение. Преломле-ние света в плоскопараллельной пластинке и тре-угольной призме.

Преломление на сферической поверхности. Линза. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула линзы. Построение изображений в тон-кой линзе. Увеличение линзы. Освещенность изо-бражения, даваемого линзой. Недостатки линз. Фотоаппарат.

Проекционный аппарат. Глаз. Очки. Лупа. Микро-скоп. Зрительные трубы. Телескопы.

*Контрольная работа по теме* «Геометрическая оптика»

физики «биологическая оптика» или «химическая оптика»?»);

— применять на практике законы геометрической оптики при решении задач;

— строить изображения предметов, даваемые лин-зами;

— рассчитывать расстояние от линзы до изображе-ния предмета;

— рассчитывать оптическую силу линзы;

— измерять фокусное расстояние линзы;

— использовать микроскоп и телескоп как оптиче-ские приборы при решении экспериментальных/ исследовательских задач;

— оперировать информацией/знаниями в предмет-ном и межпредметном контекстах (например, при объяснении смысла фразы: «Глаз как продукт есте-ственного отбора»);

— использовать цифровую технику (например, при подготовке фотоальбомов «Различные глаза в при-роде», «Зеркала вокруг нас», «Моя семья в моем объективе» и др.);

— уметь вести диалог, выслушивать мнение оппо-нента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Коррекция зрения: очки или линзы»);

— самостоятельно проводить исследование (напри-мер, как в домашних условиях проверить законы отражения и преломления света);

|  |
| --- |
| **64** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Продолжение табл.* |
|  |  |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
|  |  |
|  | — определять личностно-значимые цели (напри- |
|  | мер, при написании эссе «Моя жизнь: фокус и фо- |
|  | кусы»); |
|  | — систематизировать и обобщать информацию/ |
|  | знания (например, при составлении памятки «Как |
|  | купить хороший фотоаппарат?»); |
|  | — владеть навыками системно-информационного |
|  | анализа (например, при написании аналитического |
|  | обзора «Эволюция оптических приборов»); |
|  | — применять знания к решению физических задач |
|  | (вычислительных, качественных, графических) |
|  | на уровне оперирования следующими интеллекту- |
|  | альными операциями: понимание, применение, |
|  | анализ, синтез, оценка, обобщение, систематиза- |
|  | ция |
|  |  |
| **Световые волны** (7 ч) | — Наблюдать явления интерференции, дифрак- |
| Скорость света. Дисперсия света. Интерференция | ции, поляризации и дисперсии света; |
| света. Наблюдение интерференции в оптике. Длина | — измерять длину световой волны по результатам |
| световой волны. Интерференция в тонких пленках. | наблюдения явления интерференции; |
| Кольца Ньютона. Некоторые применения интерфе- | — определять спектральные границы чувствитель- |
| ренции. Дифракция света. Теории дифракции. | ности человеческого глаза с помощью дифракцион- |
| Дифракция Френеля на простых объектах. Диф- | ной решетки; |
| ракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. | — организовывать свою деятельность (например, |
| Разрешающая способность микроскопа и телеско- | при выполнении проекта «С какой скоростью рас- |
| па. Поперечность световых волн. Поляризация | пространяется сообщение в социальных сетях?», |
|  |  |

света. Поперечность световых волн и электромаг-нитная теория света.

*Контрольная работа по теме* «Световые волны»

|  |
| --- |
| **65** |

исследования «Влияние цвета на настроение чело-века»);

— выявлять значение и происхождение слов (на-пример, «интерференция»);

— объяснять способы наблюдения интерференци-онной картины;

— различать дифракции Френеля и Фраунгофера;

— доказывать поперечность световых волн;

— обладать навыками рефлексивной деятельности (например, при написании эссе «Гений Ньютона: от механики до оптики»);

— оперировать информацией/знаниями в предмет-ном и метапредметном контекстах (например, яв-ляются ли интерференционная и дифракционная картины видом киноискусства, художественного творчества);

— уметь вести диалог, выслушивать мнение оппо-нента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Мнимые тео-рии: «двигатель» науки или заблуждения ученых» (например, на основе теории механического эфира как носителя световых волн));

— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических) на уровне оперирования следующими интеллекту-альными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематиза-ция

|  |
| --- |
| **66** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Продолжение табл.* |  |
|  |  |  |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |  |
|  |  |  |
| **Излучение и спектры** (5 ч) | — Объяснять механизм излучения света атомом; |  |
| Виды излучений. Источники света. Спектры и | — классифицировать виды излучений; |  |
| спектральные приборы. Виды спектров. | — владеть навыками системно-информационного |  |
| Спектральный анализ. Инфракрасное и ультрафио- | анализа (например, при подготовке докладов/ре- |  |
| летовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала | фератов «Методы исследования излучения различ- |  |
| электромагнитных излучений. | ных источников», «Способы получения рентгенов- |  |
| *Темы проектов* | ских лучей»); |  |
| — выстраивать свою будущую образовательную |  |
| 1. Оцените фокус хрусталика своего глаза. |  |
| траекторию в аспекте профессионального само- |  |
| 2. Соберите виртуальную коллекцию камней, яв- |  |
| определения (например, при поиске ответа на |  |
| ляющихся природными поляризаторами. |  |
| вопрос: «В каких профессиях требуется умение |  |
| 3. Сделайте рекламу использования физических |  |
| осуществлять спектральный анализ?»); |  |
| методов исследования (на примере спектрального |  |
| — уметь вести диалог, выслушивать мнение оппо- |  |
| анализа) в оценке качества пищевых продуктов |  |
| нента, участвовать в дискуссии, открыто выражать |  |
|  |  |
|  | и отстаивать свою точку зрения (например, при |  |
|  | подготовке и проведении дискуссии «Ультрафио- |  |
|  | лет: за и против»); |  |
|  | — пользоваться цифровыми/печатными ресурсами, |  |
|  | цифровой техникой и компьютерными программа- |  |
|  | ми обработки цифровой информации (например, |  |
|  | при создании «линейки» (шкалы) электромагнит- |  |
|  | ных излучений, в которой будет содержаться ин- |  |
|  | формация о длинах волн (или частоте колебаний), |  |
|  | ученых-исследователях, источниках излучения и |  |
|  | их применении (при разработке дизайна «линейки» |  |
|  | используйте различные компьютерные программы, |  |
|  | аудио- и видеоматериалы и другие информацион- |  |
|  | ные ресурсы)) |  |
|  |  |  |

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** (5 ч)

|  |
| --- |
| **67** |

Законы электродинамики и принцип относитель-ности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории отно-сительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность рассто-яний. Относительность промежутков времени. Ре-лятивистский закон сложения скоростей. Реляти-вистская динамика. Зависимость массы от скоро-сти. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией

— Объяснять постулаты теории относительности;

— владеть навыками терминологического анализа на предметном и межпредметном уровнях (напри-мер, представьте в виде схемы взаимосвязь между следующими понятиями: «постулат», «аксиома», «теорема»; представьте в виде таблицы примеры постулатов, аксиом и теорем из физики, математи-ки, геометрии, биологии, химии, а также из обла-сти гуманитарных наук);

— систематизировать и обобщать информацию/ знания (например, при написании реферата «Прин-цип относительности: от Галилея до Эйнштейна», аналитического обзора «От циклотрона до совре-менных ускорителей заряженных частиц»);

— наблюдать явления (например, наблюдаете ли вы относительность расстояний, промежутков вре-мени);

— объяснять, доказывать на основе знаний о мето-дологии физики как исследовательской науки (на-пример, каким образом осуществляется развитие физической науки, проведите обоснование на осно-ве появления специальной теории относительности; докажите универсальность связи между массой и энергией);

— уметь вести диалог, выслушивать мнение оппо-нента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при под-готовке и проведении дискуссии «А. Эйнштейн:

физик-экспериментатор или физик-теоретик»)

|  |
| --- |
| **68** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | *Продолжение табл.* |
|  |  |  |
| **Основное содержание** |  | **Основные виды учебной деятельности** |
|  |  |  |
|  | **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА** (34 ч) | |

**Световые кванты. Действия света** (8 ч)

Зарождение квантовой теории. Фотоэффект. Тео-рия фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэф-фекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография. Запись и воспроизведение звука в кино.

*Контрольная работа по теме* «Световые кванты. СТО»

— Наблюдать фотоэлектрический эффект;

— объяснять законы фотоэффекта;

— рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте;

— определять работу выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света;

— измерять работу выхода электрона;

— выявлять значение и происхождение слов (на-пример, «квант»);

— объяснять, доказывать на основе знаний о мето-дологиях физики как исследовательской науки и других предметных областей (например, каким образом в физике формулируются гипотезы (аргу-ментируйте на примере гипотезы Планка), форму-лируются ли гипотезы в гуманитарных науках, например, в литературоведении, психологии и др., поясните на конкретных примерах);

— осознавать ценности научного познания мира, уметь вести диалог, выслушивать мнение оппонен-та, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Один в поле не воин или один в поле воин?!» (на примере уче-

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | ных-исследователей, внесших вклад в открытие |  |
|  |  | фотоэффекта)); |  |
|  |  | — организовывать свою деятельность (например, |  |
|  |  | при выполнении проектов «Сколько фотонов попа- |  |
|  |  | дает в глаз человека?», «Ощущаете ли вы давление |  |
|  |  | света?»); |  |
|  |  | — владеть навыками самопознания, систематизи- |  |
|  |  | ровать и обобщать информацию, использовать раз- |  |
|  |  | личные информационные ресурсы (например, при |  |
|  |  | написании эссе и подготовке фотовыставки |  |
|  |  | «А. Эйнштейн: нобелевский лауреат и человек»); |  |
|  |  | — пользоваться цифровыми/печатными ресурса- |  |
|  |  | ми, цифровой техникой и компьютерными про- |  |
|  |  | граммами обработки цифровой информации (на- |  |
|  |  | пример, смонтируйте фильм «От немого кино |  |
|  |  | к цифровому кинематографу»); |  |
|  |  | — применять знания к решению физических задач |  |
|  |  | (вычислительных, качественных, графических) на |  |
|  |  | уровне оперирования следующими интеллектуаль- |  |
|  |  | ными операциями: понимание, применение, ана- |  |
|  |  | лиз, синтез, оценка, обобщение, систематизация |  |
|  |  |  |  |
|  | **Атомная физика. Квантовая теория** (8 ч) | — Наблюдать линейчатые спектры; |  |
|  | Спектральные закономерности. Строение атома. | — рассчитывать частоту/длину волны испускаемо- |  |
|  | Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Планетар- | го/поглощаемого света при переходе атома из одно- |  |
|  | ная модель атома. Постулаты Бора. Модель атома | го стационарного состояния в другое; |  |
|  | водорода по Бору. Экспериментальное доказатель- | — исследовать линейчатый спектр; |  |
|  | ство существования стационарных состояний. | — объяснять принцип действия лазера; |  |
| **69** | Трудности теории Бора. Квантовая механика. | — наблюдать действие лазера; |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **70** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Продолжение табл.* |  |
|  |  |  |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |  |
|  |  |  |
| Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение | — вычислять длину волны частицы с известным |  |
| неопределенностей Гейзенберга. Волны вероятно | значением импульса; |  |
| сти. Интерференция вероятностей. Многоэлек- | — генерировать идеи (например, при написании |  |
| тронные атомы. Квантовые источники света — | эссе «Как совершаются открытия?» (основываясь |  |
| лазеры. | на исследованиях Н. Бора)); |  |
| *Контрольная работа по теме* | — оперировать информацией в предметном контек- |  |
| сте (например, при пояснении смысла фразы: «Тео- |  |
| «Строение атома». |  |
| рия Бора является половинчатой, внутренне проти- |  |
|  |  |
| *Тема проекта* | воречивой»; при описании и изображении «портре- |  |
| Сделайте фотоальбом по теме «Корпускулярно-вол- | та» электрона); |  |
| новой дуализм: «двойная жизнь одного лица» | — доказывать (например, докажите, что в области |  |
|  | микромира понятие мгновенной скорости не имеет |  |
|  | смысла); |  |
|  | — систематизировать и обобщать информацию |  |
|  | в предметном, межпредметном и метапредметном |  |
|  | контекстах (например, при написании эссе «Прин- |  |
|  | цип Паули и взаимодействие людей»); |  |
|  | — применять знания к решению физических задач |  |
|  | (вычислительных, качественных, графических) на |  |
|  | уровне оперирования следующими интеллектуаль- |  |
|  | ными операциями: понимание, применение, ана- |  |
|  | лиз, синтез, оценка, обобщение, систематизация |  |
|  |  |  |
| **Физика атомного ядра** (10 ч) | — Наблюдать треки заряженных частиц; |  |
| Атомное ядро и элементарные частицы. Методы | — регистрировать ядерные излучения с помощью |  |
| наблюдения и регистрации элементарных частиц. | счетчика Гейгера; |  |
|  |  |  |

|  |
| --- |
| **71** |

Открытие естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превра-щения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Изотопы. Правило смещения. Искус-ственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радио-активность. Ядерные реакции. Деление ядер ура-на. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции. Применение ядерной энер-гии. Получение радиоактивных изотопов и их при-менение. Биологическое действие радиоактивных излучений.

*Контрольная работа по теме* «Атомное ядро»

— рассчитывать энергию связи атомных ядер;

— определять заряд и массовое число атомного ядра, возникающего в результате радиоактивного распада;

— вычислять энергию, освобождающуюся при ра-диоактивном распаде;

— определять продукты ядерной реакции;

— осознавать угрозы, связанные с применением ядерного оружия (например, при подготовке соци-альной акции на уровне семьи/школы/сети школ «Ядерное оружие — опасно!»);

— систематизировать и обобщать информацию/ знания в предметном, межпредметном и метапред-метном контекстах (например, при написании рас-сказа о радиоактивности придумайте к нему назва-ние, к какому литературному жанру (эпос, лирика, драма) относится ваше произведение; при подго-товке докладов «Радиоуглеродное датирование: сущность метода, сферы применения», «Получение и применение радиоактивных изотопов»);

— организовывать свою деятельность (например, при разработке концепции проекта по очистке окружающей среды от радиоактивных отходов);

— уметь вести диалог, выслушивать мнение оппо-нента, участвовать в дискуссии, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения (например, при подготовке и проведении дискуссии «Мир без ядер-ной энергии: миф или реальность»);

— применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)

|  |
| --- |
| **72** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Продолжение табл.* |
|  |  |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
|  |  |
|  | на уровне оперирования следующими интеллекту- |
|  | альными операциями: понимание, применение, |
|  | анализ, синтез, оценка, обобщение, систематиза- |
|  | ция |
|  |  |
| **Элементарные частицы** (8 ч) | — Классифицировать элементарные частицы; |
| Три этапа в развитии физики элементарных ча- | — систематизировать и обобщать информацию/зна- |
| стиц. Открытие позитрона. Античастицы. Распад | ния, использовать графические средства обработки |
| нейтрона. Открытие нейтрино. Промежуточные | информации (например, на основе географической |
| бозоны — переносчики слабых взаимодействий. | карты нарисуйте карту открытий различных эле- |
| Сколько существует элементарных частиц. Квар- | ментарных частиц (используйте компьютерные про- |
| ки. Взаимодействие кварков. Глюоны | граммы), наблюдается ли какая-нибудь тенденция |
|  | в географии открытий элементарных частиц; при |
|  | поиске ответа на вопрос: «Сколько в настоящее вре- |
|  | мя существует элементарных частиц?»); |
|  | — систематизировать и обобщать знания в виде |
|  | карты представлений об элементарном устройстве |
|  | материи и взаимодействиях между частицами (на- |
|  | пример, при объяснении стандартной модели; при |
|  | написании аналитического обзора «Большой адрон- |
|  | ный коллайдер: исследования и проекты») |
|  |  |
| **Лабораторный практикум по оптике** | — Исследовать закон преломления света; |
| **и квантовой физике** (8 ч) | — измерять показатель преломления света при |
| 1. Изучение закона преломления света. | помощи микроскопа; |
| 2. Измерение показателя преломления | — измерять фокусное расстояние рассеивающей |
| стекла при помощи микроскопа. | линзы; |
|  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 3. | Измерение фокусного расстояния | — собирать действующие оптические системы; |  |
|  | рассеивающей линзы. | | — исследовать интерференцию и дифракцию света; |  |
|  | 4. | Сборка оптических систем. | — определять длину световой волны при помощи |  |
|  | 5. | Исследование интерференции света. | дифракционной решетки; |  |
|  | 6. | Исследование дифракции света. | — исследовать явление фотоэффекта, измерять |  |
|  | 7. | Определение длины световой волны при помощи | работу выхода электронов; |  |
|  | дифракционной решетки. | | — представлять результаты физических измере- |  |
|  | 8. | Изучение явлений фотоэффекта. Измерение | ний в различных формах (таблицы, графики, диа- |  |
|  | работы выхода электрона | | граммы и др.); |  |
|  |  |  | — оценивать достоверность данных, полученных |  |
|  |  |  | в физическом эксперименте |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | **СТРОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ** (8 ч) | |  |
|  |  | |  |  |
|  | Солнечная система как комплекс тел, имеющих | | — Наблюдать звезды, Луну и планеты в телескоп; |  |
|  | общее происхождение. Общие характеристики пла- | | — наблюдать солнечные пятна с помощью телеско- |  |
|  | нет. Планеты земной группы. Далекие планеты. | | па и солнечного экрана; |  |
|  | Солнце и звезды. Строение и эволюция Вселенной | | — использовать различные информационные ре- |  |
|  |  |  | сурсы для поиска и исследования изображений |  |
|  |  |  | космических объектов |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | **ЗНАЧЕНИЕ ФИЗИКИ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ МИРА И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА** (2 ч) | |  |
|  |  | |  |  |
|  | Единая физическая картина мира. | | — Объяснять явления на микро-, макро-, мега- |  |
|  | Физика и научно-техническая революция. | | уровнях, опираясь на четыре фундаментальных |  |
|  | *Темы проектов* | | взаимодействия (гравитационное, электромагнит- |  |
|  | ное, сильное и слабое); |  |
|  | 1. | Сделайте презентацию (по материалам художе- | — владеть методами научного познания на пред- |  |
|  | ственных произведений, на основе анализа живо- | | метном и межпредметном уровнях (например, при |  |
| **73** | писи, современного кинематографа, мультиплика- | | выделении общего и различного в механизмах, |  |
|  |  |  |  |

|  |
| --- |
| **74** |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
| **Основное содержание** | **Основные виды учебной деятельности** |
|  |  |
| ционных фильмов), демонстрирующего проявле- | способах появления новых естественно-научных |
| ние различных физических процессов. | и гуманитарных знаний); |
| 2. Сделайте рекламу радаров различного назначе- | — систематизировать и обобщать физические зна- |
| ния, альтернативных автомобильных двигателей; | ния (например, при выполнении задания: «Про- |
| альтернативных источников энергии. | классифицируйте существующие в настоящее вре- |
| 3. Подготовьте социальную акцию, посвященную | мя медицинские приборы/устройства, сконструи- |
| проблеме энергосбережения; проблемам охраны | рованные на основе различных физических |
| окружающей среды. | явлений (ответ представьте в виде схемы)»); |
| 4. Создайте хронологическую ленту «Открытия в | — систематизировать и обобщать информацию/ |
| физике: причины, личность ученого, появление | знания в предметном и метапредметном контек- |
| технологий, окружающая среда». | стах (например, при подготовке презентации «На- |
| 5. Проведите опрос (на уровне класса, школы, род- | ноАрт — наноискусство XXI века»); |
| ственников и друзей), выявляющий информиро- | — осознавать ценности научных методов познания |
| ванность о различных физических понятиях, зако- | в любом виде деятельности, уметь вести диалог, |
| нах, явлениях из разных разделов физики. Обрабо- | выслушивать мнение оппонента, участвовать в дис- |
| тайте результаты опроса с помощью | куссии, открыто выражать и отстаивать свою точку |
| статистических методов и сделайте выводы со- | зрения (например, при подготовке и проведении |
| вместно с учителем физики, родителями и всеми | дискуссии «Физика — интернациональная нау- |
| заинтересованными людьми. | ка?!»); |
| 6. Отметьте на географической карте страны, име- | — выстраивать свою будущую образовательную |
| на ученых, достижения которых внесли определен- | траекторию в аспекте профессионального само- |
| ный вклад в становление, развитие физики в раз- | определения (например, при заполнении таблицы |
| личные исторические периоды. Оцените вклад со- | «Профессии, связанные с физикой») |
| ветских, российских ученых |  |
|  |  |

**Календарно-тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Тема урока** | | **Форма проведения урока** | **Элементы содержания** | **Требования к уровню подготовки уч-ся** | **Вид контроля** | **Домашнее задание** | **Дата проведения урока** |
| **ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ (продолжение) (19 часов)**  **Магнитное поле (8 часов)** | | | | | | | | |
| 1/1 | Взаимодействие токов.  Магнитное поле. | | Урок изучения нового материала | Открытие Эрстеда; взаимодействие токов; замкнутый контур с током в магнитном поле | Понимать, что магнитное поле – особый вид материи |  | §1 |  |
| 2/2 | Вектор магнитной индукции. | | Урок изучения нового материала | Направление и модуль вектора магнитной индукции. | Уметь определять направление вектора магнитной индукции и рассчитывать его численное значение. |  | §2,3 |  |
| 3/3 | Сила Ампера | | Урок изучения нового материала | Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Единица измерения силы тока | Уметь определять модуль и направление силы Ампера. |  | §3 |  |
| 4/4 | Применение закона Ампера | | Урок-практикум | Электроизмерительные приборы. Громкоговоритель. | Знать устройство и принцип работы электроизмерительных приборов. |  | §4,5 |  |
| 5/5 | Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток» | | Лабораторная работа | Действие магнитного поля на ток | Уметь анализировать результаты наблюдений | СР |  |  |
| 6/6 | Сила Лоренца. | | Урок изучения нового материала | Действие магнитного тока на движущийся заряд. Применение силы Лоренца. | Уметь определять направление и модуль силы Лоренца. Знать устройство циклических ускорителей. |  | §6 |  |
| 7/7 | Повторение. Решение задач. | | Урок-практикум | Сила Ампера Сила Лоренца. | Уметь решать задачи на нахождение силы Ампера и силы Лоренца |  |  |  |
| 8/8 | Магнитные свойства вещества. | | Урок изучения нового материала | Магнитная проницаемость. Три класса магнитных веществ. Свойства ферромагнетиков, магнитный гистерезис. | Уметь объяснять пара- и диамагнетизм, свойства магнетиков |  | §7 |  |
| **Электромагнитная индукция (11 часов)** | | | | | | | | |
| 9/1 | Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток. | | Урок изучения нового материала | Открытие Фарадея. Физический и геометрический смысл магнитного потока | Объяснять возникновение индукционного тока. Понимать смысл магнитного потока и знать формулу для расчета |  | §8,9 |  |
| 10/2 | Направление индукционного тока. Правило Ленца. | | Урок изучения нового материала | Направление индукционного тока. Правило Ленца. | Уметь находить направление индукционного тока. |  | §10 |  |
| 11/3 | Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции» | | Лабораторная работа | явление электромагнитной индукции | Уметь анализировать результаты наблюдений | СР | Повторить  §8-10 |  |
| 12/4 | Закон электромагнитной индукции. | | Урок изучения нового материала | Закон электромагнитной индукции. | Знать закон электромагнитной индукции. |  | §11 |  |
| 13/5 | Повторение. Решение задач. | | Урок-практикум | Закон электромагнитной индукции. Магнитный поток. | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 14/6 | Вихревое электрическое поле. | | Урок изучения нового материала | Свойства вихревого электрического поля | Понимать взаимосвязь переменного магнитного и электрического полей |  | §12 |  |
| 15/7 | ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон. | | Урок изучения нового материала | ЭДС индукции в движущихся проводниках. Электродинамический микрофон. | Уметь рассчитывать ЭДС индукции в движущихся проводниках. |  | §13,14 |  |
| 16/8 | Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. | | Урок изучения нового материала | Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. | Уметь определять направление и модуль тока самоиндукции. Уметь рассчитывать энергию магнитного поля. |  | §15,16 |  |
| 17/9 | Электромагнитное поле. | | Урок обобщения знаний | Электромагнитное поле. | Понимать существование единого электромагнитного поля |  | §17 |  |
| 18/10 | Повторение. Решение задач. | | Урок решения задач |  | Применять знания для решения задач |  | «Краткие итоги главы 2» |  |
| 19/11 | Контрольная работа. №1 по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» | | Контрольная работа | Магнитное поле. Электромагнитная индукция | Применять знания для решения задач | Контрольная работа |  |  |
| **КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ (43 часа)**  **Механические колебания (10 часов)** | | | | | | | | |
| 20/1 | Свободные колебания. Математический маятник. | | Урок изучения нового материала | Свободные колебания. Условия возникновения свободных колебаний | Знать условия возникновения свободных колебаний |  | §18,19,20 |  |
| 21/2 | Динамика колебательного движения. | | Урок изучения нового материала | Уравнения колебаний математического и пружинного маятников. | Знать общее уравнение колебательных систем. |  | §21 |  |
| 22/3 | Гармонические колебания. | | Урок изучения нового материала | Уравнение гармонических колебаний. Зависимость периода и частоты колебаний от свойств системы | Знать уравнение гармонических колебаний, формулы для расчета периода колебаний маятников |  | §22 |  |
| 23/4 | Фаза колебаний. | | Урок изучения нового материала | Фаза колебаний. | уметь определять фазу колебаний |  | §23 |  |
| 24/5 | Решение задач. | | Урок-практикум | Гармонические колебания | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 25/6 | Решение задач. | | Урок-практикум | Гармонические колебания | Применять знания для решения задач | тест |  |  |
| 26/7 | Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника» | | Лабораторная работа | Определение ускорения свободного падения при помощи маятника | отработка экспериментальных и исследовательских умений. | Лабораторная работа | Повторить §18-23 |  |
| 27/8 | Превращение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним. | | Урок углубления знаний | Превращение энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса | Уметь рассчитывать полную энергию системы. Знать понятия вынужденных колебаний, резонанса, условий возникновения резонанса, практическое значение резонанса |  | §24, 25, 26 |  |
| 28/9 | Решение задач. | | Урок-практикум | Превращение энергии при колебаниях. Резонанс. | Уметь рассчитывать полную энергию системы. Резонансную частоту |  | «Краткие итоги главы 3» |  |
| 29/10 | Решение задач. | | Урок-практикум | механические колебания | Применять знания для решения задач | тест |  |  |
| **Электромагнитные колебания (17 час)** | | | | | | | | |
| 30/1 | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращения энергии при электромагнитных колебаниях. | | Урок изучения нового материала | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания Процессы в колебательном контуре | Уметь описывать процессы в колебательном контуре |  | §27, 28 |  |
| 31/2 | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. | | Урок-обобщение | Аналогия между механическими и электромагнитными колебаниями. | Уметь проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями. |  | §29 |  |
| 32/3 | Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. | | Урок изучения нового материала | Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Формула Томсона | Знать уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре, формулу определения периода колебаний. |  | §30 |  |
| 33/4 | Решение задач. | | Урок-практикум | Свободные электромагнитные колебания. | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 34/5 | Решение задач. | | Урок-практикум | Свободные электромагнитные колебания. | Применять знания для решения задач | СР |  |  |
| 35/6 | Переменный электрический ток. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения. | | Урок изучения нового материала | Вынужденные э-м колебания. Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения. | Понимать смысл действующих значений силы тока и напряжения |  | §31,32 |  |
| 36/7 | Решение задач. | | Урок-практикум | Переменный электрический ток. | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 37/8 | Конденсатор в цепи переменного тока. | | Урок изучения нового материала | Емкостное сопротивление, сдвиг фаз между колебаниями силы тока и напряжения | Уметь рассчитывать емкостное сопротивление |  | §33 |  |
| 38/9 | Решение задач. | | Урок-практикум | Конденсатор в цепи переменного тока. | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 39/10 | Катушка индуктивности в цепи переменного тока. | | Урок изучения нового материала | Индуктивное сопротивление, сдвиг фаз между колебаниями силы тока и напряжения | Уметь рассчитывать индуктивное сопротивление |  | §34 |  |
| 40/11 | Решение задач. | | Урок-практикум | Катушка индуктивности в цепи переменного тока. | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 41/12 | Решение задач. | | Урок-практикум | Переменный электрический ток. Закон Ома | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 42/13 | Решение задач. | | Урок-практикум | Переменный электрический ток. Закон Ома | Применять знания для решения задач | тест |  |  |
| 43/14 | Резонанс в электрической цепи. | | Урок изучения нового материала | Условия резонанса в цепи переменного тока. | Знать об условиях резонанса |  | §35 |  |
| 44/15 | Генератор на транзисторе. Автоколебания. | | Урок изучения нового материала | Генератор на транзисторе. Автоколебания. | Знать основные элементы автоколебательной системы и их назначение. |  | §36 |  |
| 45/16 | Решение задач. | | Урок-практикум | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. | Применять знания для решения задач |  | «Краткие итоги главы 4» |  |
| 46/17 | Решение задач. | | Урок-практикум | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| **Производство, передача и использование электрической энергии. (6 часов)** | | | | | | | | |
| 47/1 | Генерирование электрической энергии. | | Урок изучения нового материала | Генератор переменного тока | Знать принципы работы генератора |  | §37,38 |  |
| 48/2 | Трансформаторы. | | Урок изучения нового материала | Устройство и принцип работы трансформатора | Знать устройство и принцип работы трансформатора |  | §38 |  |
| 49/3 | Решение задач. | | Урок-практикум | Трансформаторы. | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 50/4 | Производство и использование электрической энергии. Передача электроэнергии. | | Урок изучения нового материала | Промышленные и альтернативные источники энергии. Передача электроэнергии. | Знать о промышленных и альтернативных источниках энергии. |  | §39,40,41 |  |
| 51/5 | Решение задач. | | Урок-практикум | Производство и передача электроэнергии | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 52/6 | Повторение. Решение задач. | | Урок-практикум | Производство и передача электроэнергии | Применять знания для решения задач | тест | «Краткие итоги главы 5» |  |
| **Механические и электромагнитные волны (11 часов)** | | | | | | | | |
| 53/1 | Волны и их распространение. | | Урок обобщения знаний | Определение волны, продольные и поперечные волны | Иметь представление о распространении энергии волны |  | §42,43 |  |
| 54/2 | Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны. | | Урок углубления знаний | Длина волны. Скорость волны. Уравнение бегущей волны. | Знать и уметь рассчитывать основные характеристики волны |  | §44,45 |  |
| 55/3 | Волны в среде. Звуковые волны. | | Урок углубления знаний | Волновая поверхность и фронт волны, плоская и сферическая волны. Звуковые волны | Знать типы волн и характеристики звуковых волн. | сообщения | §46,47 |  |
| 56/4 | Что такое электромагнитная волна. Экспериментальное обнаружение электромагнитных волн. | | Урок изучения нового материала | Гипотеза Максвелла. Опыты Герца | Знать о распространении электромагнитных колебаний. Познакомиться с опытами Герца. |  | §48,49 |  |
| 57/5 | Плотность потока электромагнитного излучения. | | Урок изучения нового материала | Плотность энергии излучения и плотность потока. Бегущая сферическая волна. | Знать формулу бегущей сферической волны |  | §50 |  |
| 58/6 | Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи. | | Урок-семинар | Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи. | Знать принципы радиосвязи, схемы цепей радиопередатчика и радиоприемника. | сообщение | §51,52 |  |
| 59/7 | Как осуществляется модуляция и детектирование. Свойства электромагнитных волн. | | Урок изучения нового материала | Свойства электромагнитных волн. | Знать схемы цепей радиопередатчика и радиоприемника. Знать свойства электромагнитных волн. |  | §53, 54 |  |
| 60/8 | Распространение радиоволн. Радиолокация. | | Урок углубления знаний | Распространение радиоволн. Радиолокация. | Знать применение радиоволн разных частот | СР | §55,56 |  |
| 61/9 | Понятие о телевидении. Развитие средств связи. | | Урок-семинар | Понятие о телевидении и развитии средств связи | Знать различные виды средств связи, уметь пользоваться ими. | сообщения | §57,58 |  |
| 62/10 | Решение задач. | | Урок-практикум | Механические и электромагнитные колебания и волны | Обобщение знаний по теме «Колебания и волны» |  |  |  |
| 63/11 | Контрольная работа №2 по теме: «Колебания и волны» | | Контрольная работа | Механические и электромагнитные колебания и волны | Проверка знаний по теме | Контрольная работа |  |  |
| **ОПТИКА (28 часа)**  **Световые волны (22 часа)** | | | | | | | | |
| 64/1 | Скорость света. | | Урок изучения нового материала | Методы измерения скорости света. | Познакомиться с методами измерения скорости света. |  | §59 |  |
| 65/2 | Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. | | Урок углубления знаний | Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. | Уметь доказывать закон отражения света на основе принципа Гюйгенса. |  | §60 |  |
| 66/3 | Повторение. Решение задач. | | Урок-практикум | Отражение света. Зеркала | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 67/4 | Закон преломления света. | | Урок углубления знаний | Закон преломления света.  Ход луча в плоскопараллельной пластинке и призме | Уметь доказывать закон преломления света на основе принципа Гюйгенса. |  | §61 |  |
| 68/5 | Повторение. Решение задач. | | Урок-практикум | Преломление света | Применять знания для решения задач | СР |  |  |
| 69/6 | Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла» | | Лабораторная работа | Преломление света. Ход луча в плоскопараллельной пластинке | Отработка экспериментальных и исследовательских умений | Лабораторная работа | Повторить §59-61 |  |
| 70/7 | Полное отражение. | | Урок изучения нового материала | Явление полного отражения света | Знать условия полного отражения |  | §62 |  |
| 71/8 | Линза. Построение изображений в линзе. | | Урок углубления знаний | Преломление на сферических поверхностях. Построение изображений в линзе. | Знать основные характеристики линзы и лучи, используемые для построения изображений. | таблица | §63,64 |  |
| 72/9 | Формула тонкой линзы. Увеличение линзы. | | Урок изучения нового материала | Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Увеличение линзы. | Уметь применять формулу тонкой линзы |  | §65 |  |
| 73/10 | Решение задач. | |  | Линзы | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 74/11 | Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» | | Лабораторная работа | Линзы | Отработка экспериментальных и исследовательских умений | Лабораторная работа | Повторить §62-65 |  |
| 75/12 | Решение задач. | | Урок-практикум | Отражение и преломление света | Применять знания для решения задач | тест |  |  |
| 76/13 | Дисперсия света. | | Урок изучения нового материала | Дисперсия света. | Познакомиться с явлением дисперсии света. |  | §66 |  |
| 77/14 | Интерференция механических волн. | | Урок изучения нового материала | Когерентные волны и условия интерференции волн | Знать понятие когерентных волн и условия интерференции волн |  | §67 |  |
| 78/15 | Интерференция света. Применение интерференции. | | Урок углубления знаний | Интерференция света. Применение интерференции. | Уметь определять минимум и максимум интерференционной картины |  | §68,69 |  |
| 79/16 | Дифракция механических волн. Дифракция света. | | Урок изучения нового материала | Явление и условие дифракции волн | Познакомиться с явлением дифракции |  | §70,71 |  |
| 80/17 | Дифракционная решётка. | | Урок изучения нового материала | Дифракционная решётка. | Знать условия дифракции на решетке |  | §72 |  |
| 81/18 | Повторение. Решение задач. | | Урок-практикум | Дифракционная решётка. | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 82/19 | Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны при помощи дифракционной решётки» | | Лабораторная работа | Дифракционная решётка. | Отработка экспериментальных и исследовательских умений | Лабораторная работа | Повторить §66-72 |  |
| 83/20 | Поперечность световых волн. Поляризация света. | | Урок изучения нового материала | Поперечность световых волн. Поляризация света. | Знать понятие поляризации света. |  | §73,74 |  |
| 84/21 | Решение задач. | | Урок-практикум | Световые волны | Применять знания для решения задач | тест |  |  |
| 85/22 | Контрольная работа №3 по теме: «Световые волны» | | Урок проверки знаний | Световые волны | Применять знания для решения задач | Контр. Раб.  работа |  |  |
| **Элементы теории относительности (5 часов)** | | | | | | | | |
| 86/1 | Постулаты теории относительности. | | Урок изучения нового материала | Принцип относительности и опыты Майкельсона. Постулаты теории относительности | Знать постулаты теории относительности |  | §75,76,77 |  |
| 87/2 | Следствия из постулатов теории относительности. | | Урок изучения нового материала | Относительность одновременности, расстояний и промежутков времени | Знать формулы преобразования данных параметров |  | §78 |  |
| 88/3 | Решение задач. | | Урок-практикум | Постулаты и следствия теории относительности | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 89/4 | Релятивистская динамика. | | Урок изучения нового материала | Зависимость массы от скорости и связь массы с энергией. Релятивистский закон сложения скоростей. | Знать формулу преобразования массы и формулу Эйнштейна |  | §79 |  |
| 90/5 | Решение задач. | | Урок-практикум | Постулаты и следствия теории относительности | Применять знания для решения задач | тест |  |  |
| **Излучение и спектры (6 часов)** | | | | | | | | |
| 91/1 | Виды излучений. | | Урок изучения нового материала | Виды излучений, | Знать о природе излучения и поглощения света телами |  | §80 |  |
| 92/2 | Виды спектров.  Лабораторная работа №7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров» | | Лабораторная работа | Виды спектров. | Знать виды спектров и условия их получения |  | § 82 |  |
| 93/3 | Спектральные аппараты. Спектральный анализ. | | Урок изучения нового материала | Спектральные аппараты. Спектральный анализ. | Знать о спектральном анализе и его применении |  | §81,83 |  |
| 94/4 | Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. | | Урок изучения нового материала | Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. | Знать источники, свойства и применение излучений. | сообщения | §84 |  |
| 95/5 | Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений. | | Урок-обобщение | Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных излучений. | Знать источники, свойства и применение излучений. Зависимость свойств излучений от частоты | сообщения | §85,86 |  |
| 96/6 | Повторение. Решение задач. | | Урок решения задач | Излучения и спектры | Применять знания для решения задач |  | Повторить §85-86 |  |
| **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА (28 ч)**  **Световые кванты (11 часов)** | | | | | | | | |
| 97/1 | | Фотоэффект. | Урок изучения нового материала | «Ультрафиолетовая катастрофа» и гипотеза Планка. Явление фотоэффекта. Опыты А.Г. Столетова | Иметь представление о противоречиях в развитии физики |  | §87 |  |
| 98/2 | | Теория фотоэффекта. | Урок изучения нового материала | Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта | Знать законы фотоэффекта и уметь объяснять их на основе уравнения Эйнштейна |  | §88 |  |
| 99/3 | | Решение задач. | Урок-практикум | Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна | Применять знания для решения задач | тест |  |  |
| 100/4 | | Применение фотоэффекта. | Урок изучения нового материала | Запись и воспроизведение звука, фотосопротивления и фотоэлементы | Уметь объяснять применение явления фотоэффекта в промышленности и технике | сообщения | §89 |  |
| 101/5 | | Фотоны. | Урок изучения нового материала | Характеристики фотона . Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. | Уметь определять характеристики фотона |  | §90 |  |
| 102/6 | | Решение задач. | Урок-практикум | Фотоны | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 103/7 | | Давление света. Химическое действие света. | Урок изучения нового материала | Давление света. Опыты П.Н.Лебедева и С.И.Вавилова. Фотосинтез. Фотография | Уметь объяснять применение явления в промышленности и технике | сообщения | §91,92 |  |
| 104/8 | | Решение задач. | Урок-практикум | фотоэффект | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 105/9 | | Решение задач. | Урок-практикум | световые кванты | Применять знания для решения задач | тест |  |  |
| 106/10 | | Контрольная работа №4 по теме «Квантовая физика» | Урок проверки знаний | Световые кванты | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| 107/11 | | Электромагнитная картина мира | урок-обобщение | Электромагнитная картина мира | Уметь анализировать и обобщать знания |  |  |  |
| **Атомная физика (4 часа)** | | | | | | | | |
| 108/1 | | Строение атома. Опыты Резерфорда. | Урок углубления знаний | Строение атома. Опыты Резерфорда. | Знать о строении атома |  | §93 |  |
| 109/2 | | Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. | Урок изучения нового материала | Квантовые постулаты Бора и линейчатые спектры. Радиусы орбит и энергия атома. | Знать энергии стационарных состояний атома водорода |  | §94,95 |  |
| 110/3 | | Лазеры. | Урок изучения нового материала | Спонтанное и вынужденное излучение света. Принцип действия лазеров | Знать принцип действия и применение лазеров | сообщения | §96 |  |
| 111/4 | | Повторение. Решение задач. | Урок-практикум | Строение атома по Резерфорду-Бору | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| **Физика атомного ядра (12 часов)** | | | | | | | | |
| 112/1 | | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. | Комбинированный урок | Принципы действия газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры. | Познакомиться с принципы действия и применением приборов |  | §97 |  |
| 113/2 | | Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. | Урок углубления знаний | Открытие радиоактивности. Правила смещения | Знать правило смещения, свойства излучений |  | §98,99 |  |
| 114/3 | | Радиоактивные превращения. | Урок углубления знаний | Радиоактивные превращения. | Знать законы радиоактивных превращений. |  | §100 |  |
| 115/4 | | Закон радиоактивного распада. | Урок изучения нового материала | Закон радиоактивного распада. | Знать закон радиоактивного распада. |  | §101 |  |
| 116/5 | | Изотопы. Решение задач. | Урок углубления знаний | Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада | Знать понятие изотопа Применять знания для решения задач | тест | §102 |  |
| 117/6 | | Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. | Урок повторения | Искусственное превращение атомных ядер. Открытие нейтрона. | Знать об искусственном превращении атомных ядер. |  | §103 |  |
| 118/7 | | Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи. | Урок углубления знаний | Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Нуклонная модель ядра. Энергия связи. | Понимать строение ядра и энергию связи нуклонов. |  | §104,  105 |  |
| 119/8 | | Ядерные реакции. Деление ядер урана. | Урок углубления знаний | Ядерные реакции. Деление ядер урана. | Уметь рассчитывать энергетический выход ядерной реакции |  | §106,  107 |  |
| 120/9 | | Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. | Урок повторения | Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. | Знать принцип работы ядерного реактора |  | §108,  109 |  |
| 121/10 | | Термоядерные реакции. Применение ядерной энергии. | Урок изучения нового материала | Термоядерный синтез. Ядерная энергетика. | Познакомиться с термоядерными реакциями. Применение ядерной энергии. | сообщения | §110,  111 |  |
| 122/11 | | Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивных излучений. | Урок-обобщение | Получение радиоактивных изотопов и их применение.  Дозиметрия. Доза излучения и защита от излучения | Знать о дозах излучения и защите от излучений. | сообщения | §112,  113 |  |
| 123/12 | | Контрольная работа №5 по теме: «Атомная и ядерная физика» | Контрольная работа | Атомная и ядерная физика | Применять знания для решения задач | КР |  |  |
| **Элементарные частицы (3 часа)** | | | | | | | | |
| 124/1 | | Три этапа в развитии физики элементарных частиц. | Урок изучения нового материала | Статистический характер процессов в микромире. Элементарные частицы. | Знать классификация элементарных частиц |  | §114 |  |
| 125/2 | | Открытие позитрона. Античастицы. | Урок изучения нового материала | Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире. Открытие позитрона. Античастицы. | Знать понятие античастиц. |  | §115 |  |
| 126/3 | | Повторение. Решение задач. | Урок-практикум | Элементарные частицы | Применять знания для решения задач |  |  |  |
| **Строение и эволюция Вселенной (8 часов)** | | | | | | | | |
| 127/1 | | Видимое движение небесных тел. Законы движения планет. | Урок изучения нового материала | Видимое движение небесных тел. Законы движения планет. | Знать законы движения планет |  | §116,  117 |  |
| 128/2 | | Система Земля - Луна | Урок изучения нового материала | Луна – спутник Земли | Знать взаимное движение Луны и Земли |  | §118 |  |
| 129/3 | | Солнечная система | Урок изучения нового материала | Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы | Знать физическую природу тел Солнечной системы |  | §119 |  |
| 130/4 | | Основные характеристики звезд. Солнце. | Урок изучения нового материала | Солнце – звезда. | Знать характеристики звезд | **Ис** | §120  ,121 |  |
| 131/5 | | Внутреннее строение Солнца и звезд главной последовательности | Урок изучения нового материала | Источники энергии Солнца и звезд. | Знать процессы, протекающие внутри Солнца. |  | §122 |  |
| 132/6 | | Эволюция звезд | Урок изучения нового материала | Эволюция звезд. | Знать законы эволюции. |  | §123 |  |
| 133/7 | | Галактики. Наша Галактика – Млечный Путь. | Урок изучения нового материала | Галактики. Наша галактика – Млечный Путь. «Красное смещение» в спектрах галактик. | Знать виды галактик, понятие «красного смещения» |  | §124,  125 |  |
| 134/8 | | Строение и эволюция Вселенной | Урок изучения нового материала | Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Современные представления о происхождении и эволюции Вселенной. | Знать понятие «Вселенная».  Иметь представление о происхождении и эволюции Вселенной. |  | §126 |  |
| **Физика и научно-технический прогресс (2 часа)** | | | | | | | | |
| 135/1 | | Современная научная картина мира. | Урок-лекция | Современная научная картина мира. | Иметь представление о современной картине мира |  | §127 |  |
| 136/2 | | Физика и НТР. | Урок-лекция | Физика и НТР. | Иметь представление о значении физики в НТР |  |  |  |
| **Лабораторный практикум (15 часов)** | | | | | | | | |
| 137/1-  138/2 | | Практическая работа №1 | урок-практикум | «Изучение электромагнитных колебаний с помощью осциллографа» | | | | |
| 139/3-  140/4 | | Практическая работа №2 | урок-практикум | «Изучение резонанса в колебательном контуре» | | | | |
| 141/5-  142/6 | | Практическая работа №3 | урок-практикум | «Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы» | | | | |
| 143/7-  144/8 | | Практическая работа №4 | урок-практикум | «Изучение явления фотоэффекта» | | | | |
| 145/9-  146/10 | | Практическая работа №5 | урок-практикум | «Использование закона сохранения импульса при изучении треков заряженных частиц» | | | | |
| 147/11-  148/12 | | Практическая работа №6 | урок-практикум | «Градуирование спектроскопа и нахождение длины световой волны» | | | | |
| 149/13-  150/14 | | Практическая работа №7 | урок-практикум | «Изучение работы трансформатора» | | | | |
| 151/15 | |  |  | Зачёт по практикуму | | | | |
| **Повторение (19 часов)** | | | | | | | | |
| 152/1 | | Кинематика | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 153/2 | | Динамика | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 154/3 | | Криволинейное движение | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 155/4 | | Вращательное движение | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 156/5 | | Молекулярная физика | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 157/6 | | Термодинамика | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 158/7 | | Электростатика | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 159/8 | | Постоянный электрический ток | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 160/9 | | Магнитное поле | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 161/10 | | Электромагнитные колебания и волны | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 162/11 | | Оптика | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 163/12 | | Квантовая физика | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 164/13 | | Атомная и ядерная физика | Повторение | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 165/14-  166/15 | | Решение тестовых заданий | урок-практикум | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 167/16-168/17 | | Решение тестовых заданий | урок-практикум | подготовка к ЕГЭ | | | | |
| 169/18 | | Анализ решения |  |  | | | | |
| 170/19 | | Итоговое занятие |  |  | | | | |