Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

МБОУ «Средняя общеобразовательная Монаковская школа»

Старооскольского городского округа

Приложение к основной образовательной программе основного общего образования

(ООП ООО)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по учебному предмету «Физика»**

**для 10-11 классов**

**(базовый уровень)**

**Составитель:**

**учитель математики и физики**

**Монакова Ольга Михайловна**

2021

**Пояснительная записка**

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта СОО, Примерной основной образовательной программой и в соответствии с авторской программой по физике в 10-11 классах к линии УМК В.А. Касьянова (базовый уровень).

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития воспитания и социализации учащихся.

**Цель изучения физики в средней школе:**

* формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию

**Задачи:**

* формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
* приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
* овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Реализация данной программы предполагается в рамках учебно-методического комплекта В.А. Касьянова.

Учебно-методический комплект соответствует Федеральному перечню учебно-методических изданий, рекомендованных (допущенных) Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях.

**К учебно-методическому обеспечению относятся:**

Программа курса физики для 10—11 классов. Базовый уровень (автор В. А. Касьянов)

**УМК «Физика. Базовый уровень. 10 класс»**

Физика. Базовый уровень. 10 класс. Учебник (автор В. А. Касьянов).

Физика. Базовый уровень. 10 класс. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов).

Физика. 10 класс. Дидактические материалы (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Физика. 10 класс. Дидактические карточки-задания (авторы М. А. Ушаков, К. М. Ушаков).

**УМК «Физика. Базовый уровень. 11 класс»**

Физика. Базовый уровень. 11 класс. Учебник (автор В. А. Касьянов).

Физика. Базовый уровень. 11 класс. Методическое пособие (автор В. А. Касьянов)

Физика. 11 класс. Дидактические материалы (авторы: А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Физика. 11 класс. Дидактические карточки-задания (авторы М. А. Ушаков, К. М. Ушаков).

**Место предмета в учебном плане**

Учебный план по физике за 2 года обучения составляет 138 учебных часов. В том числе в 10 классе 70 и 11 классах 68 учебных часов в год (2 часа в неделю).

**Планируемые результаты освоения курса**

**Личностными результатами** обучения физике в средней школе являются:

* в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя — ориентация 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, к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны, к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
* 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 государственных символов (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;
* 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 права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности; приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного от- ношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихсяпротивостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
* 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 формированию 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); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость 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 отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние при- родной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;
* в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений — уважение всех форм 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.

**Метапредметные результаты** обучения физике в средней школе представлены тремя группами универсальных учебных действий.

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
* сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
* определять несколько путей достижения поставленной цели;
* выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;
* задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
* оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

* критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
* распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
* использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
* осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
* искать и находить обобщенные способы решения задач;
* приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
* анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
* выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
* менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

**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);
* при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
* распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
* координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);
* согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
* представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
* подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
* точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**Предметные результаты обучения физике в средней школе**

**Выпускник на базовом уровне научится:**

* демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
* демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
* устанавливать взаимосвязь естественно-научныхявлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
* использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
* различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
* проводить прямые и косвенные изменения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины, и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
* проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
* использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
* решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);
* решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
* учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
* использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
* использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

**Физика в познании вещества, поля, пространства и времени**

**Предметные результаты освоения темы позволяют:**

* давать определения понятий: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
* называть базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;
* делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
* интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.

**Механика**

**Предметные результаты освоения темы позволяют:**

* давать определения понятий: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движение, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармоническиеколебания, инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила нормальной реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения;замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие, потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар, абсолютно твердое тело, рычаг, блок, вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, резонанс, волновой процесс, механическая волна, продольная механическая волна, поперечная механическая волна, гармоническая волна, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна, плоскость поляризации, звуковая волна, высота звука, эффект Доплера, тембр и громкость звука;
* давать определения физических величин: импульс тела, работа силы, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия, мощность, первая и вторая космические скорости, момент силы, плечо силы, амплитуда колебаний, статическое смещение, длина волны;
* использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорости, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения и колебаний;
* формулировать: законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, закон всемирного тяготения, закон Гука, законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости, условия статического равновесия для поступательного и вращательного движения;
* называть: основные положения кинематики;
* описывать: демонстрационные опыты Бойля, эксперименты по измерению ускорения свободного падения, опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, опыт по сохранению состояния покоя (опыт, подтверждающий закон инерции), эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; эксперимент по измерению с помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов;
* воспроизводить: опыты Галилея для изучения явления свободного падения тел;
* описывать и воспроизводить: демонстрационные опыты по распространению продольных механических волн в пружине и в газе, поперечных механических волн — в пружине и шнуре;
* делать выводы: об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе, о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла, о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики;
* прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах, возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же маятника в средах с разной плотностью;
* применять полученные знания для решения практических задач.

**Молекулярная физика и термодинамика**

**Предметные результаты освоения темы позволяют:**

* давать определения понятий: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, микроскопические и макроскопические параметры, стационарное равновесное состояние газа, температура идеального газа, абсолютный нуль температуры, изопроцесс, изотермический, изобарный и изохорный процессы, теплообмен, теплоизолированная система, адиабатный процесс, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс;
* давать определения физических величин: внутренняя энергия, количество теплоты, КПД теплового двигателя;
* называть основные положения и основную физическую модель молекулярно-кинетической теории строения вещества;
* классифицировать агрегатные состояния вещества;
* характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах;
* воспроизводить основное уравнение молекулярно-кинетической теории, закон Дальтона, уравнение Клапейрона—Менделеева, закон Бойля—Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля;
* формулировать: условия идеальности газа, первый и второй законы термодинамики;
* использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;
* описывать: демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой; эксперимент по измерению удельной теплоемкости вещества; опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы;
* объяснять: газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории строения вещества, особенность температуры как параметра состояния системы, принцип действия тепловых двигателей;
* делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
* применять полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и быту.

**Электродинамика**

**Предметные результаты освоения темы позволяют:**

* давать определения понятий: точечный электрический заряд, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, свободные и связанные заряды, эквипотенциальная поверхность, конденсатор, проводники, диэлектрики, полупроводники, поляризация диэлектрика, электрический ток, источник тока, сторонние силы, сверхпроводимость, дырка, последовательное и параллельное соединения проводников, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз, ионизация, плазма, самостоятельный и несамостоятельный разряды, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, магнитоэлектрическая индукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p—n-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, вторичные электромагнитные волны, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, просветление оптики;
* давать определения физических величин: электрический заряд, напряженность электростатического поля, потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, по-верхностная плотность среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора, сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока, энергия ионизации, вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды, коэффициент трансформации, длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;
* объяснять: зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними, условия существования электрического тока, принципы передачи электроэнергии на большие расстояния, зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты, качественно явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения;
* формулировать: закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости; правило буравчика, принцип суперпозиции магнитных полей, правило левой руки, закон Ампера, закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца, принцип Гюйгенса, закон отражения, закон преломления;
* описывать: демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; эксперимент по измерению электроемкости конденсатора; явление электростатической индукции; демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра; фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, явление электромагнитной индукции; механизм давления электромагнитной волны;
* приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: детекторе металла в аэропорту, в поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, в генераторах переменного тока;
* изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;
* исследовать: электролиз с помощью законов Фарадея, механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях;
* использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;
* классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;
* делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;
* применять полученные знания для безопасного использования бытовых приборов и технических устройств — светокопировальной машины, объяснения неизвестных ранее электрических явлений, решения практических задач.

**Основы специальной теории относительности**

**Предметные результаты освоения темы позволяют:**

* давать определения понятий: радиус Шварцшильда, горизонт событий, энергия покоя тела;
* формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них;
* описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;
* делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;
* оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;
* объяснять условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц.

**Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

**Предметные результаты освоения темы позволяют:**

* давать определения понятий: фотоэффект, работа выхода, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, инверсная населенность энергетического уровня, метастабильное состояние, протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, термоядерный синтез, элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд;
* давать определения физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения;
* называть основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода;
* формулировать: законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон сохранения барионного заряда;
* оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода;
* описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;
* объяснять принцип действия лазера, ядерного реактора;
* сравнивать излучение лазера с излучением других источников света;
* объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;
* прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС);
* классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны;
* описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков;
* приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.

**Эволюция Вселенной**

**Предметные результаты освоения темы позволяют:**

* давать определения понятий: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной;
* интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;
* классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;
* представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;
* объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;
* с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.

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

* 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;
* характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
* выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
* самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
* характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
* решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
* объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
* объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания

не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

Одним из путей повышения мотивации и эффективности учебной деятельности в средней школе является включение учащихся в учебно-исследовательскую и проектную деятельность, которая имеет следующие особенности:

1. цели и задачи этих видов деятельности учащихся определяются как их личностными мотивами, так и социальными. Это означает, что такая деятельность должна быть направлена не только на повышение компетентности подрост- ков в предметной области определенных учебных дисциплин, не только на развитие их способностей, но и на создание продукта, имеющего значимость для других;
2. учебно-исследовательская и проектная деятельность должна быть организована таким образом, чтобы учащиеся смогли реализовать свои потребности в общении со значимыми, референтными группами одноклассников, учителей и т. д. Строя различного рода отношения в ходе целенаправленной, поисковой, творческой и продуктивной деятельности, подростки овладевают нормами взаимоотношений с разными людьми, умениями переходить от одного вида общения к другому, приобретают навыки индивидуальной самостоятельной работы и сотрудничества в коллективе;
3. организация учебно-исследовательских и проектных работ школьников обеспечивает сочетание различных видов познавательной деятельности. В этих видах деятельности могут быть востребованы практически любые способности подростков, реализованы личные пристрастия к тому или иному виду деятельности.

**В результате учебно-исследовательской и проектной деятельности выпускник получит представление:**

* о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
* о таких понятиях, как концепция, научная гипотеза, метод, эксперимент, надежность гипотезы, модель, метод сбора и метод анализа данных;
* о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;
* об истории науки;
* о новейших разработках в области науки и технологий;
* о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);
* о деятельности организаций, сообществ и структур, заинтересованных в результатах исследований и предоставляющих ресурсы для проведения исследований и реализации проектов (фонды, государственные структуры, краудфандинговые структуры и т. п.).

**Выпускник сможет:**

* решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);
* использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;
* использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;
* использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;
* использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

С точки зрения формирования универсальных учебных действий, в ходе освоения принципов учебно-исследовательской и проектной деятельностей **выпускник научится:**

* формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и сообразуясь с представлениями об общем благе;
* восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;
* отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;
* оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные, такие как время, необходимые для достижения поставленной цели;
* находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;
* вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества;
* самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
* адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
* адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
* адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов.

**Содержание учебного предмета**

**10 класс**

**(70 часов, 2 часа в неделю)**

**Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (2 ч)**

Физика — фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование явлений и процессов природы. Границы применимости физического закона. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

**Тема проекта**

Сделайте фотоальбом «Идея атомизма: прошлое, настоящее, будущее»

**Механика (36 часов)**

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Кинематика периодического движения. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

Принцип относительности Галилея. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона. Законы механики и движение небесных тел. Первая и вторая космические скорости.

Импульс материальной точки и системы. Закон сохранения импульса. Работа силы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

Условие равновесия для поступательного движения. Условие равновесия для вращательного движения. Плечо и момент силы. Равновесие жидкости и газа. Давление. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.

Динамика свободных колебаний. Амплитуда, период, частота колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Колебательная система под действием внешних сил. Вынужденные колебания. Резонанс.

Распространение волн в упругой среде. Периодические волны. Энергия волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера.

**Лабораторные работы**

1. Исследование скольжения шайбы по наклонной плоскости.
2. Измерение коэффициента трения скольжения.
3. Исследование динамики движения бруска по наклонной плоскости.
4. Исследование закона сохранения энергии при действии силы упругости и силы тяжести

**Контрольная работа**

1. Кинематика и динамика материальной точки.
2. Законы сохранения

**Темы проектов**

* Используя средства различных графических редакторов, изобразите траекторию своего движения в течение дня;
* Каким образом меняются состояние, ощущения человека при переходе из инерциальной системы отсчета в неинерциальную? Результат представьте в виде таблицы «Виды неинерциальных систем отсчета — состояние/ощущения человека»

**Молекулярная физика и термодинамика (13 часов)**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) и ее экспериментальные доказательства. Строение атома. Масса атомов. Молярная масса. Количество вещества.

Модель идеального газа. Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур. Давление газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы.

Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин.

**Лабораторная работа**

1. Изучение процесса установления теплового равновесия между горячей и холодной водой при теплообмене

**Контрольная работа**

1. Молекулярная физика

**Механические волны. Акустика (4 часа)**

Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Механическая волна.

Скорость волны. Продольные механические волны. Поперечные механические волны. Гармоническая волна. Длина волны. Поляризация. Плоскость поляризации. Линейно-поляризованная механическая волна.

Возникновение и восприятие звуковых волн. Условие распространения звуковых волн. Зависимость высоты звука от частоты колебаний. Инфразвук.

Ультразвук. Скорость звука.

Зависимость высоты звука от скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера. «Красное смещение» спектральных линий.

**Электростатика (12 часов)**

Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Электрическое поле в веществе. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле.

Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов. Электроемкость уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

**Лабораторная работа**

1. Энергия заряженного конденсатора

**Контрольная работа**

1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов
2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов

**Итоговое повторение (3 час)**

Обобщение и систематизация материала за курс физики 10 класса

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | Наименование раздела и тем | Часы  учебного времени | Контрольные работы | Лабораторные работы |
|  | Введение. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени | 2 | - | - |
|  | Кинематика материальной точки | 9 | - | 1 |
|  | Динамика материальной точки | 10 | 1 | 2 |
|  | Законы сохранения | 6 | - | 1 |
|  | Динамика периодического движения | 6 | 1 | - |
|  | Статика | 1 | - | - |
|  | Релятивистская механика | 4 | - | - |
|  | Молекулярная структура вещества | 2 | - | - |
|  | Молекулярно-кинетическая теория идеального газа | 6 | - | - |
|  | Термодинамика | 5 | 1 | 1 |
|  | Механические волны. Акустика | 4 | - | - |
|  | Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов | 7 | 1 | - |
|  | Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов | 5 | 1 | 1 |
|  | Итоговое повторение | 3 | - | - |
|  | **Итого:** | **70** | **5** | **6** |

**11 класс**

**(68 часов, 2 часа в неделю)**

**Электродинамика (21 час)**

Постоянный электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Электрический ток в металлах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. Сверхпроводимость.

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Взаимодействие электрических токов. Магнитные свойства вещества. Магнитный поток.

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Использование электромагнитной индукции. Передача электроэнергии на расстояние.

**Лабораторные работы**

1. Исследование зависимости силы тока через спираль лампы накаливания от напряжения на ней.
2. Изучение закона Ома для полной цепи.
3. Изучение явления электромагнитной индукции

**Контрольная работа**

1. Постоянный электрический ток.
2. Электромагнитная индукция

**Электромагнитное излучение (21 час)**

**Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (5 часов)**

Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.

Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения для напряженности электрического поля и индукция магнитного поля бегущей гармонической волны. Поляризация волны.

Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты. Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Связь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией. Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.

Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция сигнала. Радиоприем. Демодуляция сигнала.

**Волновые свойства света (7 часов)**

Волна на поверхности воды от точечного источника. Фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны. Закон отражения волн. Принцип обратимости лучей. Зеркальное

и диффузное отражение.

Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Закон преломления. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Дисперсия света. Восприятие и воспроизведение цвета. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света

в тонких пленках. Просветление оптики. Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция света на щели. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Дифракционная решетка.

**Лабораторная работа**

1. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

**Контрольная работа**

1. Волновые свойства света.

**Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (9 часов)**

Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.

Поглощение и излучение света атомами. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип действия лазера. Инверсная населенность энергетических уровней. Применение лазеров.

**Лабораторная работа**

1. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.

**Контрольная работа**

1. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества

**Физика атомного ядра (5 часов)**

Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.

Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорость цепной реакции. Критическая масса. Ядерный реактор. Атомная электростанция (АЭС). Ядерная безопасность АЭС. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез. Ядерное оружие.

Атомная и водородная бомбы.

Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица.Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза поглощенного излучения.

**Элементарные частицы (3 часа)**

Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Античастицы. Процессы взаимопревращения частиц. Лептоны. Слабое взаимодействие лептонов. Классификация адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов: нуклоны и гипероны. Закон сохранения барионного заряда. Структура адронов. Кварковая гипотеза Геллмана и Цвейга. Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков: спин, электрический заряд, барионный заряд. Аромат. Цвет кварков. Фундаментальные частицы. Взаимодействие кварков. Глюоны.

**Контрольная работа**

1. Физика атомного ядра

**Эволюция Вселенной (4 часа)**

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии. Образование астрономических структур. Эволюция звезд. Образование Солнечной системы. Эволюция планет земной группы. Эволюция планет-гигантов.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной. Структура Вселенной. Расширение Вселенной. Закон Хаббла. Эволюция ранней Вселенной. Возможные сценарии эволюции Вселенной.

**Обобщающее повторение (14 часов)**

Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы сохранения в механике. Динамика периодического движения. Статика. Молекулярная структура вещества. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Термодинамика. Электростатика. Электродинамика. Магнитное поле. Электромагнитное излучение. Волновые свойства света Квантовая теория электромагнитного излучения.

**Контрольная работа**

1. Итоговая контрольная работа за курс физики средней школы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п\п | Наименование раздела и тем | Часы  учебного времени | Контрольные работы | Лабораторные работы |
|  | Постоянный электрический ток | 9 | 1 | 2 |
|  | Магнитное поле | 6 | - | - |
|  | Электромагнетизм | 6 | 1 | 1 |
|  | Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона | 5 | - | - |
|  | Волновая оптика | 7 | 1 | 1 |
|  | Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества | 9 | 1 | 1 |
|  | Физика атомного ядра | 5 | - | - |
|  | Элементарные частицы | 3 | 1 | - |
|  | Эволюция вселенной | 4 | - | - |
|  | Обобщающее повторение | 14 | 1 | - |
|  | **Итого:** | **68** | **6** | **5** |

**Тематическое планирование**

**10 класс**

**(70 часов, 2 часа в неделю)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела и тем | Часы учебного времени |  | Характеристика основных видов учебной деятельности |
| **1** | **Глава №1**  **Введение. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени**  Возникновение физики как науки. Базовые физические величины в механике. Кратные и дольные единицы. Диапазон восприятия органов чувств. Органы чувств и процесс познания. Физика и культура. Особенности научного эксперимента. Фундаментальные физические теории. Физическая модель. Пределы применимости физической теории. Атомистическая гипотеза. Модели в микромире. Элементарная частица. Виды взаимодействий. Характеристики взаимодействий. Радиус действия взаимодействий. | **2** | Осознавать единство и целостность окружающего мира, возможность его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки.  Характеризовать методы физической науки (наблюдение, сравнение, эксперимент, измерение) и их роль в познании природы.  Роль отечественных ученых в становлении науки физики. | * Наблюдать и описывать физические явления; * переводить значения величин из одних единиц в другие; * систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы; * предлагать модели явлений; * объяснять различные фундаментальные взаимодействия; * сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий |
| **2** | **Глава №2**  **Кинематика материальной точки**  Описание механического движения. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория. Система отсчета. Закон движения тела в координатной и векторной форме. Перемещение. Сложение перемещений.Путь. Различие пути и перемещения. Средняя путевая скорость. Мгновенная скорость. Относительная скорость.  Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении. Закон равномерного прямолинейного движения. График равномерного прямолинейного движения.  Мгновенное ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного прямолинейного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение. Зависимость проекции скорости тела на ось Х от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения. Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе.  Периодическое движение и его виды. Движениепо окружности с постоянной по модулю скоростью. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени. Период и частота вращения. Центростремительное ускорение. Координатный способ описания вращательного движения. Гармонические колебания. Частота колебаний.  **Лабораторная работа**   1. Исследование скольжения шайбы по наклонной плоскости.   **Тема проекта**   * Используя средства различных графических редакторов, изобразите траекторию своего движения в течение дня; | **9** | Использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.  Самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты. | * Описывать характер движения в зависимости от выбранной системы отсчета; * применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам; модель равномерного движения к реальным движениям; * представлять механическое движение графиками зависимости проекций скорости от времени; * систематизировать знания о физической величине: перемещение, путь, мгновенная скорость, ускорение; систематизировать знания о характеристиках равномерного движения материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью; * строить и анализировать графики зависимости пути и скорости от времени при равномерном движении; * рассчитывать ускорение тела, используя аналитический и графический методы; * строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении; * наблюдать свободное падение тел; * классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения; * анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного; * описывать движение шайбы на разгонном участке и при торможении; * сравнивать ускорения шайбы при разгоне и торможении; * составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; * строить качественный график зависимости v(l); * работать в группе |
| **3** | **Глава №3**  **Динамика материальной точки**  Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Экспериментальные подтверждения закона инерции. Сила — причина изменения скорости тел, мера взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — количественная мера инертности. Движение тела под действием нескольких сил. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. Силы действия и противодействия. Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия.  Гравитационные и электромагнитные силы. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Сила упругости — сила электромагнитной природы. Механическая модель кристалла. Сила реакции опоры и сила натяжения. За- кон Гука. Вес тела. Сила трения. Виды трения. Коэффициент трения. Использование стандартного подхода для решения ключевых задач динамики: вес тела в лифте (с обсуждением перегрузок и невесомости), скольжение тела по горизонтальной поверхности.  **Лабораторные работы**   1. Измерение коэффициента трения скольжения. 2. Исследование динамики движения бруска по наклонной плоскости.   **Контрольная работа**   1. Кинематика и динамика материальной точки.   **Темы проектов**  Каким образом меняются состояние, ощущения человека при переходе из инерциальной системы отсчета в неинерциальную? Результат представьте в виде таблицы «Виды неинерциальных систем отсчета — состояние/ощущения человека» | **10** |  | * Наблюдать явление инерции; * классифицировать системы отсчета по их признакам; * формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея; * объяснять: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции; принцип действия крутильных весов; * устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; * вычислять: ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона; силу тяжести и гравитационное ускорение на планетах Солнечной системы; * сравнивать: силы действия и противодействия, силу тяжести и вес тела; * описывать: опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; * применять закон всемирного тяготения и закон Гука для решения задач; * моделировать невесомость и перегрузки; * экспериментально: изучать третий закон Ньютона, проверить справедливость второго закона Ньютона; * исследовать зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления; * строить график зависимости Fтр(P); * измерять коэффициент трения деревянного * бруска по деревянной линейке; * проверять справедливость второго закона Ньютона; * составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; * работать в группе; * применять полученные знания к решению задач |
| **4** | **Глава №4**  **Законы сохранения**  Импульс тела. Импульс силы. Более общая формулировка второго закона Ньютона. Замкнутая система. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение ракеты. Работа силы. Условия, при которых работа положительна, отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции опоры, трения и тяжести, действующих на тело, соскальзывающее с наклонной плоскости. Средняя и мгновенная мощности.  Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле и при упругом взаимодействии. Принцип минимума потенциальной энергии. Виды равновесия.  Кинетическая энергия тела. Теорема о кинетической энергии.  Полная механическая энергия системы. Связь между энергией и работой. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии. Виды столкновений. Абсолютно неупругий удар. Абсолютно упругий удар.  **Лабораторная работа**  4. Исследование закона сохранения энергии при действии силы упругости и силы тяжести.  **Темы проектов**  Каким образом уменьшают отдачу при выстреле из оружия? Каким образом это отражается на конструкции новых образцов оружия (проведите анализ)?  Оцените механическую энергию человека | **6** |  | * Систематизировать знания о физической величине: импульс тела, работа, мощность, потенциальная энергия, кинетическая энергия; * применять модель замкнутой системы к реальным системам; * формулировать закон сохранения импульса, закон сохранения энергии; * оценивать успехи России в создании космических ракет; * вычислять: работу силы, мощность; * вычислять и представлять графически работу сил упругости и гравитации; * применять модель консервативной системы к реальным системам; * применять законы сохранения для абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара; * решать задачи на применение закона сохранения энергии; * применять закон сохранения энергии для объяснения явлений; * составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; * работать в группе |
| **5** | **Глава №5**  **Динамика периодического движения**  Форма траектории тел, движущихся с малой скоростью. Первая и вторая космические скорости.  Свободные колебания пружинного маятника. Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда. График свободных гармонических колебаний. Энергия свободных колебаний. Затухающие колебания и их график. Вынужденные колебания. Резонанс.  **Контрольная работа**  2. Законы сохранения | **6** |  | * Оценивать успехи России в освоении космоса; * объяснять процесс колебаний маятника; * анализировать условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятника; * наблюдать разные виды колебаний; * сравнивать свободные и вынужденные колебания; * описывать явление резонанса; * применять полученные знания к решению задач |
| **6** | **Глава №6**  **Статика**  Возможные типы движения твердого тела. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движения абсолютно твердого тела. Условие статического равновесия для поступательного движения. Примеры статического равновесия. Момент силы. Плечо силы. Условие статического равновесия вращательного движения | **1** |  | * Определять тип движения твердого тела; * формулировать условие статического равновесия для поступательного движения, для вращательного движения |
| **7** | **Глава №7**  **Релятивистская механика**  Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт событий. Время в разных системах отсчета. Порядок следования событий. Одновременность событий. Релятивистский закон сложения скоростей. Скорость распространения светового сигнала. Энергия покоя. Взаимосвязь массы и энергии | **4** |  | * Формулировать постулаты специальной теории относительности; * описывать принципиальную схему опыта Майкельсона-Морли; * оценивать радиусы черных дыр; * определять время в разных системах отсчета; * показывать, что классический закон сложения скоростей является предельным случаем релятивистского закона сложения скоростей; * рассчитывать энергию покоя |
| **8** | **Глава №8**  **Молекулярная структура вещества**  Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Изотопы. Дефект массы. Атомная единица массы. Относительная атомная масса. Количество вещества. Молярная масса. Постоянная Авогадро. Виды агрегатных состояний. Упорядоченная молекулярная структура — твердое тело. Неупорядоченные молекулярные структуры — жидкость, газ, плазма.  **Тема проекта**  Как взвесить молекулу? | **2** |  | * Определять: состав атомного ядра химического элемента, относительную атомную массу по таблице Д. И. Менделеева; * рассчитывать дефект массы ядра атома; * анализировать зависимость свойств вещества от его агрегатного состояния; * объяснять строение кристалла |
| **9** | **Глава №9**  **Молекулярно-кинетическая теория идеального газа**  Идеальный газ. Статистический метод. Статистический интервал. Среднее значение физической величины. Распределение частиц по скоростям. Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям.  Температура идеального газа — мера средней кинетической энергии молекул. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Шкалы температур. Связь между температурными шкалами. Скорость теплового движения молекул.  Давление атмосферного воздуха. Давление идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. Концентрация молекул идеального газа при нормальных условиях (постоянная Лошмидта). Уравнение состояния идеального газа. Изотермический процесс. Закон Бойля-Мариотта. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. Изохорный процесс. Закон Шарля. График каждого изопроцесса | **6** |  | * Формулировать условия идеальности газа; * объяснять качественно кривую распределения молекул идеального газа по скоростям; * объяснять взаимосвязь скорости теплового движения молекул и температуры газа, газовые законы на основе МКТ; * знакомиться с разными конструкциями термометров; * определять: концентрацию молекул идеального газа при нормальных условиях, параметры идеального газа с помощью уравнения состояния; * наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ); * исследовать взаимосвязь параметров газа при изотермическом, изобарном и изохорном процессах; * экспериментально проверять закон Бойля-Мариотта; * работать в группе |
| **10** | **Глава №10**  **Термодинамика**  Предмет изучения термодинамики. Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней  энергии тела. Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии системы. Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Геометрический смысл работы (на р—V-диаграмме).  Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов. Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя. Замкнутый процесс (цикл).  КПД теплового двигателя. Воздействие тепловых двигателей на окружающую среду. Обратимый и необратимый процессы. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование.  **Лабораторная работа**  5. Изучение процесса установления теплового равновесия между горячей и холодной водой при теплообмене  **Контрольная работа**  3. Молекулярная физика | **5** |  | * Приводить примеры изменения внутренней энергии тела разными способами; * рассчитывать работу, совершенную газом, по р—V-диаграмме; * формулировать первый закон термодинамики; * применять первый закон термодинамики при решении задач; * вычислять работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; * оценивать КПД и объяснять принцип действия теплового двигателя; * измерять температуру холодной и горячей воды при теплообмене; * составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; * строить графики зависимости температуры горячей и холодной воды от времени; * работать в группе |
| **11** | **Глава №11**  **Механические волны. Акустика**  Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Механическая волна.  Скорость волны. Продольные механические волны. Поперечные механические волны. Гармоническая волна. Длина волны. Поляризация. Плоскость поляризации. Линейно-поляризованная механическая волна.  Возникновение и восприятие звуковых волн. Условие распространения звуковых волн. Зависимость высоты звука от частоты колебаний. Инфразвук.  Ультразвук. Скорость звука.  Зависимость высоты звука от скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера. «Красное смещение» спектральных линий. | **4** |  | * Наблюдать возникновение и сравнивать продольные и поперечные волны; * анализировать условия возникновения звуковой волны; * устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды; * исследовать связь высоты звука с частотой колебаний; * приводить примеры применения эффекта Доплера; * применять полученные знания к решению задач |
| **12** | **Глава №12**  **Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов**  Электродинамика и электростатика. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Принцип квантования заряда. Кварки. Электризация. Объяснение явления электризации трением. Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда. Измерение силы взаимодействия зарядов с помощью крутильных весов. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил.  Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Принцип суперпозиции электрических полей. Графическое изображение электрического поля. Линии напряженности и их направление.  Степень сгущения линий напряженности. Линии напряженности поля системы зарядов.  Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники. Виды диэлектриков: полярные и неполярные. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость среды. Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита.  **Контрольная работа**  4. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.  **Тема проекта**  Проведите классификацию различных домашних предметов по признаку «диэлектрик/проводник» (результат представьте в виде таблицы) | **7** |  | * Наблюдать взаимодействие заряженных и наэлектризованных тел; * объяснять: явление электризации; характер электростатического поля разных конфигурацийзарядов; деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов; явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков; * анализировать устройство и принцип действия светокопировального аппарата; распределение зарядов в металлических проводниках; * формулировать закон сохранения электрического заряда; * объяснять устройство и принцип действия крутильных весов; * обозначать границы применимости закона Кулона; * использовать принцип суперпозиции для описания поля точечных зарядов; * строить изображения полей точечных зарядов и системы зарядов с помощью линий напряженности; * приводить примеры необходимости электростатической защиты; * применять полученные знания к решению задач |
| **13** | **Глава №13**  **Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов** Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля.  Энергетическая характеристика поля — потенциал. Эквипотенциальная поверхность. Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Формула, связывающая напряжение и напряженность.  Электрическая емкость. Электроемкость сферы и ее характеристика. Способ увеличения электроемкости проводника. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора. Поверхностная плотность заряда. Потенциальная энергия конденсатора. Потенциальная энергия электростатического поля плоского конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.  **Лабораторная работа**  6. Энергия заряженного конденсатора.  **Контрольная работа**  5. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов | **5** |  | * Сравнивать траектории движения заряженных материальных точек в электростатическом и гравитационных полях; * вычислять потенциал электростатического поля, созданного точечным зарядом; энергию электростатического поля заряженного конденсатора; * наблюдать изменение разности потенциалов; * систематизировать знания о физической величине: емкость конденсатора; * анализировать зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества; * наблюдать преобразования энергии электрического поля в энергию излучения светодиода; * рассчитывать энергию электрического поля конденсатора; * работать в группе; * применять полученные знания к решению задач |
| **14** | **Итоговое повторение** | **1** |  | * применять полученные знания к решению задач * обобщать и систематизировать материал |
|  | **Итого** | **68 часов** |  |  |

**11 класс**

**(68 часов, 2 часа в неделю)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела и тем | Часы учебного времени | Характеристика основных видов учебной деятельности |
| **1** | **Глава №1**  **Постоянный электрический ток** Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Сила тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока. Напряжение. Однородный проводник. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения.  Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Вольтамперная характеристика проводника.  Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Удельное сопротивление. Резистор. Проводники. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры.  Сверхпроводимость. Полупроводники. Зависимость удельного сопротивления полупроводника от температуры.  Соединения проводников. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников. Смешанное соединение. Замкнутая цепь с источником тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Сила тока короткого замыкания. Цифровые и аналоговые электрические приборы.  Амперметр. Вольтметр. Включение амперметра и вольтметра в цепь.  Работа электрического тока. Механизм нагревания кристаллической решетки при протекании электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.  Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Применение электролиза в технике.  **Лабораторные работы**   1. Исследование зависимости силы тока через спираль лампы накаливания от напряжения на ней. 2. Изучение закона Ома для полной цепи.   **Контрольная работа**  1. Постоянный электрический ток.  **Тема проекта**  По паспортам бытовых приборов, имеющихся у вас в доме, выясните потребляемую ими мощность (результаты представьте в виде таблицы). Оцените вклад этих приборов в обогрев воздуха в вашем доме | **9** | * Систематизировать знания о физической величине: сила тока, напряжение, работа и мощность электрического тока; * объяснять устройство и принцип действия гальванического элемента и других источников тока; * объяснять: действия электрического тока на примере бытовых и технических устройств, причину возникновения сопротивления в проводниках; * рассчитывать: значение величин, входящих * в закон Ома; сопротивление смешанного соединения проводников; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; мощность электрического тока; * описывать устройство и принцип действия реостата; * исследовать: зависимость сопротивления проводника и полупроводника от температуры, последовательное и параллельное соединения проводников; * анализировать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; * определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра; * измерять силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; * приводить примеры теплового действия электрического тока; * приводить примеры применения электролиза в технике; * строить график зависимости I(U) для лампы накаливания; * определять границы применимости закона Ома для участка цепи; * измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; * составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; * работать в группе; * применять полученные знания к решению задач |
| **2** | **Глава №2**  **Магнитное поле**  Постоянные магниты. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.  Закон Ампера. Правило левой руки. Модуль вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции. Однородное магнитное поле. Силы, действующие на рамку с током в однородном магнитном поле. Собственная индукция. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле.  Опыт Ампера с параллельными проводниками. Поток магнитной индукции. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током.  **Тема проекта**  Создайте фотоальбом «Спектры магнитных полей» | **6** | * Наблюдать: взаимодействие постоянных магнитов; опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; действие магнитного поля на проводник с током; * описывать опыт Эрстеда; * формулировать правило буравчика, правило правой руки; * определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика; * исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от на- правления вектора магнитной индукции; * объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока; * вычислять: силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; индуктивность катушки, энергию магнитного поля; * сравнивать поток жидкости и магнитный поток; * систематизировать знания о физической величине: магнитный поток |
| **3** | **Глава №3**  **Электромагнетизм**  Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции. Электромагнитная индукция. Закон электромагнит- ной индукции. Правило Ленца. Опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике.  ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.  Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Колебательный контур. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Период собственных гармонических колебаний.  **Лабораторная работа**   1. Изучение явления электромагнитной индукции | **6** | * Анализировать разделение зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле; * наблюдать: явление электромагнитной индукции, возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи; * вычислять ЭДС индукции, период собственных колебаний в контуре; * приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; * описывать устройство трансформатора и генератора переменного тока; * пояснять взаимосвязь между переменным электрическим и магнитным полями; * исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника; * определять направление индукционного тока; * составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; * работать в группе |
| **4** | **Глава №4**  **Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона**  Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.  Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения для напряженности электрического поля и индукция магнитного поля бегущей гармонической волны. Поляризация волны.  Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.  Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью.  Импульс электромагнитной волны. Связь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией.  Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.  Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция сигнала. Радиоприем. Демодуляция сигнала.  **Контрольная работа**   1. Электромагнитная индукция   **Тема проекта**  Создайте фотоальбом «Локаторы в природе» | **5** | * Сравнивать механические и электромагнитные волны по их характеристикам; * наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; * вычислять длину волны; * систематизировать знания о физических величинах: поток энергии, плотность потока энергии и интенсивность электромагнитной волны; * объяснять воздействия солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты; * характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; * называть основные источники излучения в соответствующих диапазонах длин волн (частот); * оценивать роль России в развитии радиосвязи; * представлять доклады, сообщения, презентации |
| **5** | **Глава №5**  **Волновые свойства света**  Волна на поверхности воды от точечного источника. Фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны. Закон отражения волн. Принцип обратимости лучей. Зеркальное  и диффузное отражение.  Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Закон преломления. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Дисперсия света. Восприятие и воспроизведение цвета.  Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света  в тонких пленках. Просветление оптики. Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция света на щели. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Дифракционная решетка.  **Лабораторная работа**  4.Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.  **Контрольная работа**   1. 3.Волновые свойства света.   **Тема проекта**   1. Создайте фотоальбом «Дифракционные и интерференционные картины» | **7** | * Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; * исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале, состав белого света; * наблюдать: преломление и полное внутреннее отражение света; интерференцию света; дифракцию света на щели, нити и дифракционной решетке; * формулировать закон преломления; условия когерентности волн; * описывать эксперименты по наблюдению дифракции света; * наблюдать дифракционный спектр и его изменение при изменении периода дифракционной решетки; * измерять длину волны излучения лазерной указки; * составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; * работать в группе; * применять полученные знания к решению задач |
| **6** | **Глава №6**  **Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества**  Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.  Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.  Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.  Поглощение и излучение света атомами. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип действия лазера. Инверсная населенность энергетических уровней. Применение лазеров.  **Лабораторная работа**  5. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.  **Контрольная работа**  4.Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества | **9** | * Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы фотоэффекта, постулаты Бора; * наблюдать: фотоэлектрический эффект, излучение лазера и его воздействие на вещество, сплошной и линейчатый спектры испускания; * рассчитывать: максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте, длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса; частоту и длину волны света, испускаемого атомом водорода; * приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; * анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов; * обсуждать: результат опыта Резерфорда, физический смысл правила квантования; * описывать принцип действия лазера; * наблюдать и описывать сплошной спектр; * оценивать энергию фотонов в спектре излучения атома водорода; * составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; * наблюдать спектр излучения люминесцентной лампы, линейчатый спектр водорода; * работать в группе; * применять полученные знания к решению задач |
| **7** | **Глава №7**  **Физика атомного ядра**  Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.  Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорость цепной реакции. Критическая масса. Ядерный реактор. Атомная электростанция (АЭС). Ядерная безопасность АЭС. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез. Ядерное оружие.  Атомная и водородная бомбы.  Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица.Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза поглощенного излучения. Естественный радиационный фон | **5** | * Определять: зарядовое и массовое число атомного ядра различных элементов по таблице Д. И. Менделеева, период полураспада радиоактивного элемента; * вычислять энергию связи нуклонов в ядре и удельную энергию связи; * записывать уравнения ядерных реакций при радиоактивном распаде; * выявлять причины естественной радиоактивности; * сравнивать активности различных веществ; * анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; * оценивать перспективы развития ядерной энергетики; * описывать действие радиоактивных излучений на живой организм; * объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и напрактике |
| **8** | **Глава №8**  **Элементарные частицы**  Элементарнаячастица.Фундаментальныечастицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Античастицы. Процессы взаимопревращения частиц. Лептоны.Слабоевзаимодействиелептонов.Классификацияадронов.Мезоныибарионы.Подгруппыбарионов: нуклоны и гипероны. Закон сохранения барионного заряда. Структура адронов. Кварковая гипотеза Геллмана и Цвейга. Кварки и антикварки.Характеристикиосновныхтиповкварков: спин,электрическийзаряд,барионныйзаряд.Аромат. Цвет кварков. Фундаментальные частицы. Взаимодействие кварков. Глюоны.  **Контрольная работа**  5.Физика атомного ядра  **Тема проекта**  Придумайте классификацию существующих социальных сетей. Можно ли считать участника социальной сети «элементарной частицей»? | **3** | * Классифицировать элементарные частицы * на фермионы и бозоны, частицы и античастицы; * подразделять элементарные частицы на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем; * классифицировать адроны и их структуру; * характеризовать ароматы кварков; * перечислять цветовые заряды кварков |
| **9** | **Глава №9**  **Эволюция Вселенной**  Астрономические структуры. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной. Образование галактик. Возникновение звезд. Эволюция звезд различной массы. Синтез тяжелых химических элементов. Химический состав межзвездного вещества. Образование прото-Солнца и газопылевого диска. Эволюция газопылевого диска.  Планетезимали. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной. Будущее Вселенной | **4** | * Оценивать размеры и возраст Вселенной; * классифицировать периоды эволюции Вселенной; * применять полученные знания к решению качественных задач; * выступать с сообщениями, докладами, рефератами и презентациями |
| **10** | **Обобщающее повторение**  Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Законы сохранения в механике. Динамика периодического движения. Статика. Молекулярная структура вещества. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Термодинамика. Электростатика. Электродинамика. Магнитное поле. Электромагнитное излучение. Волновые свойства света Квантовая теория электромагнитного излучения.  **Контрольная работа**  6.Итоговая контрольная работа за курс физики средней школы | **14** | * Уметь применять полученные знания для решения задач по теме |
|  | **ИТОГО** | **68 часов** |  |