

Каневской район
(территориальный, административный округ)

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
(территориальный, административный округ (город, район, поселок)
средняя общеобразовательная школа № 1 им. Г.К. Нестеренко
муниципального образования Каневской район
(наименование образовательного учреждения)

УТВЕРЖДЕНО
решением педагогического совета
от 28 августа 2020 года протокол № 1
Председатель педсовета
Сокол И.А.
подпись руководителя ОУ Ф.И.О.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по ФИЗИКЕ
(указать предмет, курс, модуль)

Уровень образования (класс) среднее (полное) общее образование 10-11 классы
(начальное общее, основное общее образование с указанием классов)

Количество часов 136 часов (2ч/н) Уровень базовый

Учителя Ковалько Захар Юрьевич, Захарова Елена Александровна

Программа разработана на основе:

Авторской программы В.А. Косьянова «Физика, базовый уровень 10-11 классы»
изд. «Дрофа». Москва, 2017 г.
Примерной основной образовательной программы среднего общего образования
28 июня 2016г.

(указать примерную или авторскую программу/программы, издательство, год издания при наличии)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Личностные результаты

Деятельность образовательного учреждения общего образования в обучении физике в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

1. Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности:

способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к культурной общности русского народа и судьбе России, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину.

2. Гражданское воспитание:

гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, готового к участию в общественной жизни;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей.

3. Духовное и нравственное воспитание детей на основе русских традиционных ценностей:

осознание социальных норм и правил межличностных отношений в коллективе, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности;

готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

4. Эстетическое воспитание:

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

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

5. Ценности научного познания:

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

осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной деятельности.

6. Физическое воспитание и формирование культуры здоровья:

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

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

7. Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение:

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

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

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

8. *Экологическое воспитание:*

ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;
осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;
экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира;
оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий;
умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии.

9. *Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:*

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

Метапредметные результаты 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-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически 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 измерения 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, гармонические колебания, 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^{*1}, 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 —и-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, поверхностная 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 емкости 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 действия 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 подростков 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 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 деятельности *выпускник научится:*

- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь 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);

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени

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.*

Механика

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.

Молекулярная физика и термодинамика

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.

Электродинамика

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. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

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. Магнитоэлектрическая индукция. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание. Геометрическая оптика. Принцип Гюйгенса. Преломления волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Когерентные источники света. Дифракция света. Дифракция света на щели. Дифракционная решетка.

Основы специальной теории относительности

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Постулаты специальной теории относительности. *Относительность времени. Релятивистский закон сложения скоростей.* Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. *Соотношение неопределенностей Гейзенберга.*

Планетарная модель атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Лазер.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления урана. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. *Ядерное оружие.* Биологическое действие радиоактивных излучений.

Классификация элементарных частиц. *Лептоны и адроны. Кварки. Взаимодействие кварков.* Фундаментальные взаимодействия.

Эволюция Вселенной

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.

Лабораторные работы

Прямые измерения

1. Измерение сил динамометром в механике.
2. Измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами.

Косвенные измерения

1. Измерение коэффициента трения скольжения.
2. Изучение закона Ома для полной цепи.
3. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

Наблюдение явлений

1. Энергия заряженного конденсатора
2. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.

Исследования

1. Исследование скольжения шайбы по наклонной плоскости.
2. Исследование динамики движения бруска по наклонной плоскости.
3. Исследование закона сохранения энергии при действии силы упругости и силы тяжести.
4. Изучение процесса установления теплового равновесия между горячей и холодной водой при теплообмене.
5. Исследование зависимости силы тока через спираль лампы накаливания от напряжения на ней.

Таблица тематического распределения количества часов (136 часа)

№ n/n	Разделы, темы	Количество часов	
		10 класс	11 класс
1.	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	(2 ч)	
2.	Механика (34 ч) <i>Кинематика материальной точки</i>	<i>(10 ч)</i>	
3.	<i>Динамика материальной точки</i>	<i>(10 ч)</i>	
4.	<i>Законы сохранения</i>	<i>(6 ч)</i>	
5.	<i>Динамика периодического движения</i>	<i>(4 ч)</i>	
6.	<i>Релятивистская механика</i>	<i>(4 ч)</i>	
7.	Молекулярная физика (17 ч) <i>Молекулярная структура вещества</i>	<i>(2 ч)</i>	
8.	<i>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа</i>	<i>(6 ч)</i>	
9.	<i>Термодинамика</i>	<i>(5 ч)</i>	
10.	<i>Механические волны. Акустика</i>	<i>(4 ч)</i>	
11.	Электростатика (14 ч) <i>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</i>	<i>(9 ч)</i>	
12.	<i>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов</i>	<i>(5 ч)</i>	
13.	Электродинамика (21 ч) <i>Постоянный электрический ток</i>		<i>(9 ч)</i>
14.	<i>Магнитное поле</i>		<i>(6 ч)</i>
15.	<i>Электромагнетизм</i>		<i>(6 ч)</i>
16.	Электромагнитное излучение (21 ч) <i>Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона</i>		<i>(5 ч)</i>
17.	<i>Волновые свойства света</i>		<i>(7 ч)</i>
18.	<i>Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества</i>		<i>(9 ч)</i>
19.	Физика высоких энергий (8 ч) <i>Физика атомного ядра</i>		<i>(5 ч)</i>
20.	<i>Элементарные частицы</i>		<i>(3 ч)</i>
21.	Элементы астрофизики (4 ч) <i>Эволюция Вселенной</i>		<i>(4 ч)</i>
22.	Обобщающее повторение (13 ч) <i>10 класс</i>		<i>(7 ч)</i>
23.	<i>11 класс</i>		<i>(6 ч)</i>
24.	Резерв времени	(1 ч)	(1 ч)
25.			
ИТОГО		68	68

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

№	Содержание (раздел, тема)	Кол. часов	Универсальные учебные действия УУД Основные виды учебной деятельности	Основные направления воспитательной деятельности
	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	(2 ч)	— 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	<i>Гражданское воспитание; Патриотическое воспитание и формирование российской идентичности</i>
1.	Что изучает физика <i>Физика — фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений.</i>	1		
2.	Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия <i>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.</i>	1		
	Механика	(34 ч)		
	<i>Кинематика материальной точки</i>	<i>(10 ч)</i>	— 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 графика- ми 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;	
3.	Траектория. Закон движения <i>Границы применимости классической механики.</i>	1		<i>Ценности научного познания; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.</i>
4.	Перемещение <i>Важнейшие кинематические характеристики — перемещение, скорость, ускорение</i>	1		
5.	Средняя путевая скорость и мгновенная скорость <i>Основные модели тел и движений.</i>	1		
6.	Относительная скорость <i>Относительная скорость движения тел.</i>	1		

7.	Равномерное прямолинейное движение <i>Равномерное прямолинейное движение.</i>	1	— строить и анализировать графики зависимости пути и скорости от времени при равномерном движении; — рассчитывать ускорение тела, используя аналитический и графический методы;	
8.	Ускорение	1	— строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении;	
9.	Прямолинейное движение с постоянным ускорением <i>Прямолинейное движение с постоянным ускорением.</i>	1	— наблюдать свободное падение тел; — классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения;	
10.	Свободное падение тел <i>Свободное падение тел.</i>	1	— анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного;	
11.	Кинематика вращательного движения <i>Кинематика периодического движения.</i>	1	— описывать движение шайбы на разгонном участке и при торможении;	
12.	Кинематика колебательного движения <i>Поступательное и вращательное движение твердого тела.</i>	1	— сравнивать ускорения шайбы при разгоне и торможении; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений;	Ценности научного познания; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
	<i>Динамика материальной точки</i>	(10 ч)	— строить качественный график зависимости $v(t)$; — работать в группе	
			— Наблюдать явление инерции; — классифицировать системы отсчета по их признакам;	
13.	Принцип относительности Галилея <i>Принцип относительности Галилея.</i>	1	— формулировать принцип инерции, принцип относительности Галилея; — объяснять: демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции;	
14.	Первый закон Ньютона <i>Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона.</i>	1	принцип действия крутильных весов; — устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой;	
15.	Второй закон Ньютона <i>Второй закон Ньютона.</i>	1	— вычислять: ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона; силу тяжести и гравитационное ускорение на планетах Солнечной системы;	
16.	Третий закон Ньютона <i>Третий закон Ньютона.</i>	1	— сравнивать: силы действия и противодействия, силу тяжести и вес тела;	
17.	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения <i>Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Законы механики и движение небесных тел. Первая и вторая космические скорости.</i>	1	— описывать: опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; — применять закон всемирного	

18.	Сила тяжести <i>Сила тяжести.</i>	1	тяготения и закон Гука для решения задач;	
19.	Сила упругости. Вес тела. Сила трения <i>Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Сила трения.</i>	1	— моделировать невесомость и перегрузки; — экспериментально: изучать третий закон Ньютона, проверить справедливость второго закона Ньютона;	
20.	Лабораторная работа № 1 «Измерение коэффициента трения скольжения».	1	— исследовать зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления;	
21.	Лабораторная работа № 2 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости». Применение законов Ньютона.	1	— строить график зависимости $F_{тр}(P)$; — измерять коэффициент трения деревянного бруска по деревянной линейке; — проверять справедливость второго закона Ньютона;	
22.	Контрольная работа № 1 «Кинематика и динамика материальной точки».	1	— составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе;	
	Законы сохранения	(6 ч)	— применять полученные знания к решению задач	
23.	Импульс тела. Закон сохранения импульса <i>Импульс материальной точки и системы. Закон сохранения импульса.</i>	1	— 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;	<i>Ценности научного познания; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.</i>
24.	Работа силы <i>Работа силы.</i>	1	— оценивать успехи России в создании космических ракет;	
25.	Мощность <i>Мощность.</i>	1	— вычислять: работу силы, мощность;	
26.	Потенциальная энергия. Кинетическая энергия <i>Потенциальная энергия. Кинетическая энергия.</i>	1	— вычислять и представлять графически работу сил упругости и гравитации;	
27.	Закон сохранения механической энергии <i>Закон сохранения механической энергии.</i>	1	— применять модель консервативной системы к реальным системам; — применять законы сохранения для абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара;	
28.	Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения <i>Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.</i>	1	— решать задачи на применение закона сохранения энергии; — применять закон сохранения энергии для объяснения явлений; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе	
	Динамика периодического движения	(4 ч)	— Оценивать успехи России в освоении космоса; — объяснять процесс колебаний маятника;	
29.	Движение тел в	1		<i>Ценности научного</i>

	гравитационном поле		— анализировать условия возникновения свободных колебаний математического и пружинного маятника;	познания; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
30	Контрольная работа № 2 «Законы сохранения».	1	— наблюдать разные виды колебаний;	
31	Динамика свободных колебаний Динамика свободных колебаний. Амплитуда, период, частота колебаний.	1	— сравнивать свободные и вынужденные колебания;	
32	Колебательная система под действием внешних сил. Резонанс Превращения энергии при колебаниях. Колебательная система под действием внешних сил. Вынужденные колебания. Резонанс.	1	— описывать явление резонанса; — применять полученные знания к решению задач	
	Релятивистская механика	(4 ч)	— Формулировать постулаты специальной теории относительности;	Ценности научного познания; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.
33	Постулаты специальной теории относительности Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Постулаты специальной теории относительности.	1	— описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;	
34	Относительность времени Относительность времени.	1	— оценивать радиусы черных дыр;	
35	Релятивистский закон сложения скоростей Релятивистский закон сложения скоростей.	1	— определять время в разных системах отсчета;	
36	Взаимосвязь энергии и массы Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя.	1	— показывать, что классический закон сложения скоростей является предельным случаем релятивистского закона сложения скоростей;	
	Молекулярная физика	(17 ч)	— рассчитывать энергию покоя	Эстетическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное
	Молекулярная структура вещества	(2 ч)	— Определять: состав атомного ядра химического элемента, относительную атомную массу по таблице Д. И. Менделеева;	
37	Масса атомов. Молярная масса Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) и ее экспериментальные доказательства. Строение атома. Масса атомов. Молярная	1	— рассчитывать дефект массы ядра атома;	
			— анализировать зависимость свойств вещества от его агрегатного состояния;	
			— объяснять строение кристалла	

	масса. Количество вещества.			самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды
38	Агрегатные состояния вещества Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.	1		
	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	(6 ч)	— 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	
39	Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям Модель идеального газа. Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям.	1		Эстетическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды
40	Температура Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Шкалы температур. Давление газа.	1		
41	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона.	1		
42	Уравнение Клапейрона — Менделеева Уравнение Клапейрона — Менделеева.	1		
43	Изопроцессы.	1		
44	Лабораторная работа № 3 «Изучение изотермического процесса в газе».	1		
	Термодинамика	(5 ч)		
45	Внутренняя энергия Внутренняя энергия.. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии	1	— Приводить примеры изменения внутренней энергии тела разными способами; — рассчитывать работу, совершенную газом, по p — V -	Эстетическое воспитание; Физическое воспитание и формирование

46.	Работа газа при изопроцессах <i>Работа газа при изопроцессах.</i>	1	диаграмме; — формулировать первый закон термодинамики; — применять первый закон термодинамики при решении задач;	культуры здоровья; <i>Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды</i>
47.	Первый закон термодинамики <i>Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов.</i>	1	— вычислять работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; — оценивать КПД и объяснять принцип действия теплового двигателя;	
48.	Лабораторная работа № 4 «Измерение удельной теплоемкости вещества».	1	— измерять температуру холодной и горячей воды при теплообмене;	
49.	Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики <i>Второй закон термодинамики. Принципы действия тепловых машин.</i>	1	— составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — строить графики зависимости температуры горячей и холодной воды от времени; — работать в группе	
	Механические волны. Акустика	(4 ч)	— Наблюдать возникновение и сравнивать продольные и поперечные волны;	<i>Эстетическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды</i>
50.	Распространение волн в упругой среде. Периодические волны <i>Распространение волн в упругой среде. Периодические волны. Энергия волны.</i>	1	— анализировать условия возникновения звуковой волны; — устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды; — исследовать связь высоты звука с частотой колебаний;	
51.	Звуковые волны <i>Звуковые волны. Высота звука.</i>	1	— приводить примеры применения эффекта Доплера;	
52.	Эффект Доплера <i>Эффект Доплера.</i>	1	— применять полученные знания к решению задач	
53.	Контрольная работа № 3 «Молекулярная физика».	1		
	Электростатика Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	(14 ч) (9 ч)	— Наблюдать взаимодействие заряженных и наэлектризованных тел; — объяснять: явление электризации; характер электростатического поля разных конфигураций зарядов;	<i>Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям</i>
54.	Электрический заряд. Квантование заряда <i>Электрический заряд. Квантование заряда.</i>	1	деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов;	
55.	Электризация тел. Закон сохранения заряда <i>Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле.</i>	1	явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков; — анализировать устройство и принцип действия светокопировального аппарата; распределение зарядов в металлических проводниках;	
56.	Закон Кулона <i>Закон Кулона.</i>	1	— формулировать закон сохранения электрического заряда;	
57.	Напряженность	1	— объяснять устройство и принцип	

	электростатического поля <i>Напряженность электростатического поля.</i>		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	социальной и природной среды. Гражданское воспитание
58.	Линии напряженности электростатического поля <i>Линии напряженности электростатического поля.</i>	1		
59.	Электрическое поле в веществе <i>Электрическое поле в веществе.</i>	1		
60.	Диэлектрики в электростатическом поле <i>Проводники, полупроводники и диэлектрики. Диэлектрики в электростатическом поле.</i>	1		
61.	Проводники в электростатическом поле <i>Проводники в электростатическом поле.</i>	1		
62.	Контрольная работа № 4 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов».	1		
	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	(5 ч)	— 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 емкости 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;	
63.	Потенциал электростатического поля <i>Потенциал электростатического поля.</i>	1		Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание
64.	Разность потенциалов <i>Разность потенциалов. Измерение разности потенциалов.</i>	1		
65.	Емкость уединенного проводника и конденсатора <i>Емкость уединенного проводника и конденсатора.</i>	1		
66.	Энергия электростатического поля <i>Энергия электро-</i>	1		

	<i>статического поля.</i>		— работать в группе; — применять полученные знания к решению задач	
67	Энергия электромагнитного взаимодействия .	1		
	Резерв времени	(1 ч)	— работать в группе; — применять полученные знания к решению задач	<i>Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание</i>
6 8	Обобщение материала <i>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.</i>	1		

11 класс				
№	Содержание (раздел, тема)	Кол. часов	Универсальные учебные действия УУД Основные виды учебной деятельности	Основные направления воспитательной деятельности
	Электродинамика	(21 ч)		
	<i>Постоянный электрический ток</i>	<i>(9 ч)</i>	— Систематизировать знания о физической величине: сила тока, напряжение, работа и мощность электрического тока;	
1.	Электрический ток. Сила тока.	1	— объяснять устройство и принцип действия гальванического элемента и других источников тока;	<i>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Эстетическое воспитание; Ценности научного познания; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья.</i>
2.	Источник тока в электрической цепи. ЭДС.	1	— объяснять: действия электрического тока на примере бытовых и технических устройств, причину возникновения сопротивления в проводниках;	
3.	Закон Ома для однородного проводника.	1	— рассчитывать: значение величин, входящих в закон Ома;	
4.	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры.	1	сопротивление смешанного соединения проводников; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; мощность электрического тока;	
5.	Соединения проводников.	1	— описывать устройство и принцип действия реостата;	
6.	Закон Ома для замкнутой цепи.	1	— исследовать: зависимость сопротивления проводника и полупроводника от температуры, последовательное и параллельное	
7.	Измерение силы тока и напряжения.	1		
8.	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.	1		
9.	Контрольная работа № 1	1		

	«Постоянный электрический ток».		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	
	Магнитное поле	(6 ч)	— 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 направления 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	
10	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока.	1		<i>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды;</i> <i>Эстетическое воспитание;</i> <i>Ценности научного познания;</i> <i>Физическое воспитание и формирование культуры здоровья.</i>
11	Линии магнитной индукции.	1		
12	Действие магнитного поля на проводник с током.	1		
13	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы.	1		
14	Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток.	1		
15	Энергия магнитного поля тока.	1		

	Электромагнетизм	(6 ч)	— 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	
16	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле.	1		<i>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Эстетическое воспитание; Ценности научного познания; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья.</i>
17	Электромагнитная индукция.	1		
18	Самоиндукция.	1		
19	Использование электромагнитной индукции.	1		
20	Магнитоэлектрическая индукция.	1		
21	Лабораторная работа № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции».	1		
	Электромагнитное излучение	(21 ч)		
	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	(5 ч)	— 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	<i>Экологическое воспитание; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды; Эстетическое воспитание; Ценности научного познания.</i>
22	Электромагнитные волны.	1		
23	Распространение электромагнитных волн.	1		
24	Энергия, давление и импульс электромагнитных волн.	1		
25	Спектр электромагнитных волн.	1		
26	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи.	1		
	Волновые свойства света	(7 ч)	— Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; — исследовать свойства изображения предмета	<i>Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды;</i>
27	Принцип Гюйгенса.	1		
28	Преломление волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия	1		

	света.		в плоском зеркале, состав белого света;	<i>Эстетическое воспитание; Ценности научного познания; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение.</i>
29	Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве.	1	— наблюдать: преломление и полное внутреннее отражение света; интерференцию света; дифракцию света на щели, нити и дифракционной решетке;	
30	Когерентные источники света.	1	— формулировать закон преломления; условия когерентности волн;	
31	Дифракция света.	1	— описывать эксперименты по наблюдению дифракции света;	
32	Лабораторная работа № 2 «Наблюдение интерференции и дифракции света».	1	— наблюдать дифракционный спектр и его изменение при изменении периода дифракционной решетки;	
33	Контрольная работа № 2 «Волновые свойства света».	1	— измерять длину волны излучения лазерной указки; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе;	<i>Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание.</i>
	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	(9 ч)	— Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы фотоэффекта, постулаты Бора;	
34	Фотоэффект.	1	— наблюдать: фотоэлектрический эффект, излучение лазера и его воздействие на вещество, сплошной и линейчатый спектры испускания;	
35	Корпускулярно-волновой дуализм.	1	— рассчитывать: максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте, длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса; частоту и длину волны света, испускаемого атомом водорода;	
36	Волновые свойства частиц.	1	— приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств;	
37	Планетарная модель атома.	1	— анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов;	
38	Теория атома водорода.	1	— обсуждать: результат опыта Резерфорда, физический смысл правила квантования;	
39	Поглощение и излучение света атомом.	1	— описывать принцип действия лазера;	
40	Лазер.	1	— наблюдать и описывать сплошной спектр;	
41	Лабораторная работа № 3 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания».	1	— оценивать энергию фотонов в спектре излучения атома водорода;	
42	Контрольная работа № 3 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества».	1	— составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — наблюдать спектр излучения люминесцентной лампы, линейчатый спектр водорода;	
	Физика высоких энергий	(8 ч)		

	Физика атомного ядра	(5 ч)	— 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;	<i>Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание.</i>
43	Состав атомного ядра.	1		
44	Энергия связи нуклонов в ядре.	1		
45	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада .	1		
46	Ядерная энергетика.	1		
47	Биологическое действие радиоактивных излучений.	1		
	Элементарные частицы	(3 ч)	— 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	<i>Гражданское воспитание; Ценности научного познания</i>
48	Классификация элементарных частиц.	1		
49	Лептоны и адроны.	1		
50	Взаимодействие кварков.	1		
	Элементы астрофизики Эволюция Вселенной	(4 ч)		
51	Структура Вселенной. Расширение Вселенной.	1	— Оценивать размеры и возраст Вселенной; — классифицировать периоды эволюции Вселенной; — применять полученные знания к решению качественных задач; — выступать с сообщениями, докладами, рефератами и презентациями	<i>Гражданское воспитание; Ценности научного познания</i>
52	Звезды, галактики.	1		
53	Образование и эволюция Солнечной системы.	1		
54	Возможные сценарии эволюции Вселенной.	1		
	Обобщающее повторение	(13 ч)		
	10 класс	(7 ч)	— применять полученные знания к решению качественных задач; — выступать с сообщениями, докладами, рефератами и презентациями — описывать эксперименты по наблюдению дифракции света; — наблюдать дифракционный спектр и его изменение при изменении	<i>Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное</i>
55	Кинематика материальной точки.	1		
56	Динамика материальной точки.	1		
57	Законы сохранения. Динамика периодического движения.	1		

58	Релятивистская механика.	1	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	самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание
59	Молекулярная структура вещества. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.	1		
60	Термодинамика. Механические волны. Акустика.	1		
61	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.	1		
	<i>11 класс</i>	<i>(6 ч)</i>		Экологическое воспитание; Физическое воспитание и формирование культуры здоровья; Трудовое воспитание и профессиональное самоопределение; Адаптация обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды. Гражданское воспитание
62	Постоянный электрический ток.	1		
63	Магнитное поле.	1		
64	Электромагнетизм.	1		
65	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона. Волновые свойства света.	1		
66	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.	1		
67	Физика атомного ядра. Элементарные частицы.	1		
	Резерв времени	(1 ч)		
68	Обобщение материала.	1		