

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Октябрьский сельский лицей
Чердаклинского района Ульяновской области

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора лицея
от 31 августа 2022 года
№ 200

Рабочая программа
(в том числе с применением электронного обучения и дистанционных
образовательных технологий)
по физике (углубленный уровень)
для обучающихся 11 класса
на 2022-2023 учебный год
учителя физики
Шептикина Александра Сергеевича

Срок реализации: 1 год

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО
на заседании кафедры математики,
информатики и естественно-научных
дисциплин
Протокол №1 от 29 августа 2022
года
Руководитель кафедры
Дронова Е.П. _____

СОГЛАСОВАНО
_____ Константинов Г.М.
Заместитель директора по УВР
30 августа 2022 года

Планируемые результаты освоения учебного предмета

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 реализация 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 русского 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 русского 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 отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям; готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

- *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, способностей 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 природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной 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 11 классе являются

Выпускник на углубленном уровне научится:

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и междисциплинарных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

Электродинамика

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз, ионизация, плазма, самостоятельный и несамостоятельный разряды, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, p — n -переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор, трансформатор, электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция, передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля;

— давать определения физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока, энергия ионизации, вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды, фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления, коэффициент трансформации, длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны, угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения, преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы, поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение, время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки; — объяснять принцип действия: крутильных весов, светокопировальной машины, возможность использования явления электризации при получении дактилоскопических отпечатков, принцип очистки газа от угольной пыли с помощью электростатического фильтра, принцип действия шунта и добавочного сопротивления, электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона, полупроводникового диода, транзистора, трансформатора, генератора переменного тока, оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупы, микроскопа, телескопа;

— объяснять: условия существования электрического тока, качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов, принципы передачи электроэнергии на большие расстояния, зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты, взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;

— формулировать: законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея, правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера, принцип Гюйгенса, закон отражения, закон преломления, принцип Гюйгенса—Френеля, условия минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на дифракционной решетке;

— описывать: демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника; фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов; демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции; энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление

переменного тока с помощью полупроводникового диода; механизм давления электромагнитной волны; опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника, опыт по измерению показателя преломления стекла; эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки;

— определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;

— наблюдать и интерпретировать: явление электростатической индукции, тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю, явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явление дисперсии, результаты (описывать) демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;

— приводить примеры использования явления электромагнитной индукции в современной технике: в детекторе металла в аэропорту, поезде на магнитной подушке, бытовых СВЧ-печах, записи и воспроизведении информации, генераторах переменного тока;

— исследовать: смешанное сопротивление проводников, 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;

— строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах;

— определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы;

— анализировать человеческий глаз как оптическую систему;

— корректировать с помощью очков дефекты зрения;

— делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;

— выбирать способ получения когерентных источников;

— различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке;

— применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее электрических явлений, для решения практических задач.

— приводить примеры: теплового действия тока, применения электролиза в технике;

— выяснять условие согласования нагрузки и источника;

— наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки;

— исследовать параллельное и последовательное соединения проводников;

— представлять результаты исследований в виде таблиц;

— изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников;

- определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра;
- измерять: силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;
- рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления;
- наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности;
- применять полученные знания к решению задач
- наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током;
- наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов;
- исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции;
- применять правило буравчика для контурных токов;
- объяснять принцип действия: электроизмерительного прибора, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа, циклотрона;
- вычислять: силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; магнитный поток; индуктивность катушки; энергию магнитного поля;
- проводить аналогии между потоком жидкости и магнитным потоком;
- анализировать особенности магнитного поля в веществе;
- приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах;
- выполнять эксперимент с моделью электродвигателя;
- объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока;
- рассчитывать напряжение трансформатора на входе (выходе);
- оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи;
- исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции;
- вычислять: действующие значения силы тока и напряжения, емкостное сопротивление конденсатора, индуктивное сопротивление катушки, период собственных гармонических колебаний;
- анализировать: перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре; механизмы собственной и примесной проводимости полупроводников;
- описывать явление резонанса
- получать резонансную кривую с помощью векторных диаграмм;
- наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи;
- исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи;
- объяснять: механизм односторонней проводимости p — n -перехода; принцип работы выпрямителя, усилителя на транзисторе;
- Проводить аналогии между механическими и электромагнитными волнами и их характеристиками;
- наблюдать явление поляризации электромагнитных волн;
- вычислять длину волны;
- систематизировать знания о физической величине: поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;
- объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты;

- описывать механизм давления электромагнитной волны;
- характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн;
- называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот);
- оценивать роль России в развитии радиосвязи;
- анализировать устройство оптической системы глаза;
- оценивать расстояние наилучшего зрения;
- исследовать и анализировать свое зрение;
- получать изображения с помощью собирающей линзы;
- измерять показатель преломления стекла;
- наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров;
- определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза;
- знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны;

Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра

Предметные результаты освоения темы позволяют:

- давать определения понятий: тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез, элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;
- давать определения физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, удельная энергия связи, дефект массы, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;
- разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода;
- формулировать: законы теплового излучения: Вина и Стефана—Больцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора, принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов;
- 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.
- 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 испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое;
- приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств;
- анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов;
- обсуждать: результат опыта Резерфорда, физический смысл теории Бора;
- сравнивать свободные и связанные состояния электрона;
- исследовать линейчатый спектр атома водорода;
- объяснять принцип действия лазера;
- описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода;
- вычислять: энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях; энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде;
- выявлять причины естественной радиоактивности;
- сравнивать: активности различных веществ; управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер; конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб;
- оценивать: энергетический выход для реакции деления, критическую массу U_{235}
- анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС;
- описывать устройство и принцип действия АЭС, действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм;
- оценивать перспективы развития термоядерной энергетики;
- объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике;
- знакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека;
- измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности излучения в естественный радиационный фон.
- характеризовать ароматы кварков;
- перечислять цветовые заряды кварков;

- работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы;
- применять полученные знания к решению задач

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, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;
- интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;
- формулировать закон Хаббла;
- 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.
- Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур;
- пояснять физический смысл уравнения Фридмана;
- классифицировать периоды эволюции Вселенной;
- применять фундаментальные законы физики к объяснению природы космических объектов и явлений;
- оценивать возраст звезд по их массе;
- связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Менделеева;
- анализировать условия возникновения жизни;
- сравнивать условия на различных планетах, делать выводы о возможности зарождения жизни на других планетах;
- вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии;
- выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик, о размерах и возрасте лунных кратеров, о солнечных пятнах

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- *описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;*
- *понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;*
- *решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;*

- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Таблица распределения количества часов»
на уровне сопоставления часов в примерной и рабочей программе

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов
1	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	51
1.1	Постоянный электрический ток	19
1.2	Магнитное поле	13
1.3	Электромагнетизм	9
1.4	Цепи переменного тока	10
2	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	43
2.1	Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	7
2.2	Геометрическая оптика	17
2.3	Волновая оптика	8
2.4	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	11
3	ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ	16
3.1	Физика атомного ядра	10
3.2	Элементарные частицы	6
4	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ	8
4.1	Эволюция Вселенной	8
5	ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ	27
6	ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	20
	Итого	165

Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов			
		общее	КР	ЛР	ПР
1.	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	51	5	3	-
2.	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ	43	5+1 адм	4	-
3.	ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ	16	1	1	-

№	Название темы	Количество часов			
		общее	КР	ЛР	ПР
4.	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ	8	-	-	-
5.	ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ	27	-	-	-
6.	ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ	20	-	-	10
	Итого	165	11+1 адм	8	10

ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (51 ч)

Постоянный электрический ток (19 ч)

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. ЭДС источника тока. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Удельное сопротивление. Резистор. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике. Изотопический эффект. Куперовские пары. Соединения проводников. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Электрическая проводимость проводника.

Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников. Смешанное соединение проводников. Электрические схемы с переключателями. Мостик Уитстона.

Замкнутая цепь с одним источником тока. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. Сила тока короткого замыкания. Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.

Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Шунт. Вольтметр. Добавочное сопротивление. Включение амперметра и вольтметра в цепь. Работа электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

Мощность электрического тока. Передача электроэнергии от источника к потребителю. Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах. Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике.

Магнитное поле (13 ч)

Постоянные магниты. Магнитное поле. 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. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.

Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Рамка с током в однородном магнитном поле. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле. Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов.

Магнитный поток. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность.

Электромагнетизм (9 ч)

Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы получения индукционного тока. Опыты Фарадея. Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. Использование электромагнитной индукции. 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.

Цепи переменного тока (10 ч)

Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний.

Сложение двух колебаний. Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление. Разрядка конденсатора. Время релаксации R — C -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Индуктивное сопротивление. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период.

Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Формула Томсона. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Использование явления резонанса в радиотехнике.

Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники n - и p -типа. p — n -Переход.

Вольт-амперная характеристика p — n -перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление. n — p — n - и p — n — p -транзисторы. Усилитель на транзисторе. Генератор на транзисторе.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (43 ч)

Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)

Электромагнитные волны. Опыт Герца. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.

Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.

Давление и импульс электромагнитной волны. Измерение давления света. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах. Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Радиоприем. Детектирование сигнала. Схема простейшего радиоприемника.

Геометрическая оптика (17 ч)

Волна на поверхности от точечного источника.

Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Преломление волн. Закон преломления. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике. Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку и призму. Призма полного внутреннего отражения.

Линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Главный фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Основные лучи для собирающей линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Типы изображений. Формула тонкой собирающей линзы. Характеристики изображений в собирающих линзах.

Основные лучи для рассеивающей линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$. Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз, из рассеивающей и собирающей линзы. Оптическая сила системы близко расположенных линз.

Человеческий глаз как оптическая система. Строение глаза. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм.

Оптические приборы, увеличивающие угол зрения. Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.

Волновая оптика (8 ч)

Интерференция волн. Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников.

Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса—Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта.

Квантовая теория 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.

Планетарная модель атома. Опыт Резерфорда. Размер атомного ядра. Теория атома водорода. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серию излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.

Процессы взаимодействия атома с фотоном. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров.

Электрический разряд в газах. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме.

ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (16 ч)

Физика атомного ядра (10 ч)

Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада.

Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Радиоактивные серии.

Искусственная радиоактивность. Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны. Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС. Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез. Ядерное оружие. Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.

Биологическое действие радиоактивных излучений. Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения. Коэффициент относительной биологической активности. Эквивалентная доза поглощенного излучения. Вклад различных источников ионизирующего ядерной реакции деления;

Элементарные частицы (6 ч)

Классификация элементарных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц. Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Бета-распад с участием промежуточного W -бозона.

Классификация и структура адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов. Структура адронов. Кварковая гипотеза М. Геллмана и Д. Цвейга.

Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков. Закон сохранения барионного заряда. Аромат. Взаимодействие кварков. Цвет кварков. Фундаментальные частицы. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Глюоны.

ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (8 ч)

Эволюция Вселенной (8 ч)

Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной. Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной.

Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной. Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза.

Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение. Образование сверхскоплений галактик, эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Протон-протонный цикл.

Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант.

Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов. Квазары. Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование протосолнца и газопылевого

диска. Планетезимали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов.

Астероиды и кометы. Жизнь в Солнечной системе.

Жизнь во Вселенной

ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (27 ч)

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ (20 ч)

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (51 ч)			
	Постоянный электрический ток (19 ч)			
1	Инструктаж по ТБ. Электрический ток. Сила тока	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
2	Источник тока			1
3	Источник тока в электрической цепи			1
4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)			1
5	Сопротивление проводника			1
6	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры			1
7	Сверхпроводимость			1
8	Соединения проводников			1
9	Расчет сопротивления электрических цепей			1
10	Лабораторная работа №1 «Исследование смешанного соединения проводников»			1
11	Контрольная работа			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	№1 «Закон Ома для участка цепи»			
12	Закон Ома для замкнутой цепи			1
13	Лабораторная работа №2 «Изучение закона Ома для полной цепи»			1
14	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
15	Измерение силы тока и напряжения			1
16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца			1
17	Передача электроэнергии от источника к потребителю			1
18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов			1
19	Контрольная работа №2 «Закон Ома для замкнутой цепи»			1
	Магнитное поле (13 ч)			
20	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации,	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
21	Линии магнитной индукции			1
22	Действие магнитного поля на проводник с током			1
23	Рамка с током в однородном магнитном поле			1
24	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы			1
25	Масс-спектрограф и			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	циклотрон			
26	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета		1
27	Взаимодействие электрических токов			1
28	Магнитный поток			1
29	Энергия магнитного поля тока			1
30	Магнитное поле в веществе			1
31	Ферромагнетизм			1
32	Контрольная работа №3 «Магнитное поле»			1
	Электромагнетизм (9 ч)			
33	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
34	Электромагнитная индукция			1
35	Способы получения индукционного тока			1
36	Токи замыкания и размыкания			1
37	Лабораторная работа №3 «Изучение явления электромагнитной индукции»			1
38	Использование электромагнитной индукции			1
39	Генерирование переменного электрического тока			1
40	Передача электроэнергии на расстояние			1
41	Контрольная работа №4 «Электромагнитная индукция»			1
	Цепи переменного тока (10 ч)			

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
42	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
43	Резистор в цепи переменного тока			1
44	Конденсатор в цепи переменного тока			1
45	Катушка индуктивности в цепи переменного тока			1
46	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре			1
47	Колебательный контур в цепи переменного тока			1
48	Примесный полупроводник – составная часть элементов схем			1
49	Полупроводниковый диод			1
50	Транзистор			1
51	Контрольная работа №5 «Переменный ток»			1
	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (43 ч)			
	Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (7 ч)			
52	Электромагнитные волны	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и	1
53	Распространение электромагнитных волн			1
54	Энергия, переносимая электромагнитными волнами			1
55	Давление и импульс электромагнитных волн			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
56	Спектр электромагнитных волн	информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально	добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их	1
57	Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание			1
58	Контрольная работа №6 «Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ диапазона»			1
	Геометрическая оптика (17 ч)			
59	Принцип Гюйгенса. Отражение волн	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
60	Преломление волн			1
61	Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»			1
62	Дисперсия света			1
63	Построение изображений и хода лучей при преломлении света			1
64	Контрольная работа №7 «Отражение и преломление света»			1
65	Линзы			1
66	Собирающие линзы			1
67	Изображение предмета в собирающей линзе			1
68	Формула тонкой собирающей линзы			1
69	Административная контрольная работа за первое полугодие			1
70	Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе			1
71	Фокусное расстояние и оптическая сила			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	системы из двух линз			
72	Человеческий глаз как оптическая система	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
73	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения			1
74	Решение задач			1
75	Контрольная работа №8 «Геометрическая оптика»			1
	Волновая оптика (8 ч)			
76	Интерференция волн			1
77	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве			1
78	Интерференция света			1
79	Дифракция света			1
80	Лабораторная работа №5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»			1
81	Дифракционная решетка			1
82	Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»			1
83	Контрольная работа №9 «Волновая оптика»			1
	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)			
84	Тепловое излучение	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для	1
85	Фотоэффект			1
86	Корпускулярно-волновой дуализм			1
87	Волновые свойства частиц			1
88	Строение атома			1
89	Теория атома водорода			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
90	Поглощение и излучение света атомом	требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности.	обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
91	Лабораторная работа №7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»			1
92	Лазер			1
93	Электрический разряд в газах			1
94	Контрольная работа №10 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»			1
	ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (16 ч)			
	Физика атомного ядра (10 ч)			
95	Состав атомного ядра	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
96	Энергия связи нуклонов в ядре			1
97	Естественная радиоактивность			1
98	Закон радиоактивного распада			1
99	Искусственная радиоактивность			1
100	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика			1
101	Термоядерный синтез			1
102	Ядерное оружие			1
103	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»			1
104	Биологическое действие			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	радиоактивных излучений			
	Элементарные частицы (6 ч)			
105	Классификация элементарных частиц	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
106	Лептоны как фундаментальные частицы			1
107	Классификация и структура адронов			1
108	Взаимодействие кварков			1
109	Фундаментальные частицы			1
110	Контрольная работа №11 «Физика высоких энергий»			1
	ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (8 ч)			
	Эволюция Вселенной (8 ч)			
111	Структура Вселенной, её расширение. Закон Хаббла	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения,	1
112	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения			1
113	Нуклеосинтез в ранней Вселенной			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
114	Образование астрономических структур	уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета	проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных	1
115	Эволюция звёзд			1
116	Образование и эволюция Солнечной системы			1
117	Возникновение органической жизни на Земле			1
118	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»			1
	ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (29 ч)			
	Введение (1 ч)			
119	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	1
	Механика (7 ч)			1
120	Кинематика равномерного движения материальной точки			1
121	Кинематика периодического движения материальной точки			1
122	Динамика материальной точки			1
123	Законы сохранения			1
124	Динамика периодического движения			1
125	Статика			1
126	Релятивистская механика			1
	Молекулярная физика (6 ч)			1
127	Молекулярная структура вещества			1
128	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа			1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
129	Термодинамика			1
130	Жидкость и пар			1
131	Твердое тело			1
132	Механические волны. Акустика			1
	Электродинамика (8 ч)			
133	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	1
134	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов			1
135	Закон Ома			1
136	Тепловое действие тока			1
137	Силы в магнитном поле			1
138	Энергия магнитного поля			1
139	Электромагнетизм			1
140	Цепи переменного тока			1
	Электромагнитное излучение (4 ч)			1
141	Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона			1
142	Отражение и преломление света. Оптические приборы			1
143	Волновая оптика			1
144	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества			1
	Физика высоких энергий (1 ч)			1
145	Физика атомного ядра. Элементарные частицы			1
	ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (20 ч)			
146-	Практическая работа	1. Установление	1. Поддержка;	2

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
147	№1 «Расширение пределов измерения амперметра»	доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. 2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета 3. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся	поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе. 3. Групповая работа	
148-149	Практическая работа №2 «Расширение пределов измерения вольтметра»			2
150-151	Практическая работа №3 «Определение электрохимического эквивалента меди»			2
152-153	Практическая работа №4 «Исследование электрических свойств полупроводников»			2
154-155	Практическая работа №5 «Исследование электромагнитных колебаний в контуре с помощью осциллографа»			2
156-157	Практическая работа №6 «Измерение индуктивного сопротивления катушки»			2
158-159	Практическая работа №7 «Измерение ёмкостного сопротивления конденсатора»			2
160-161	Практическая работа №8 «Изучение резонанса в последовательном $R - L - \dot{C}$ -контуре»			2
162-163	Практическая работа №9 «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»			2
164-165	Практическая работа №10 «Наблюдение дифракции Френеля»			2