

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 (базовый 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 реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- *в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству)* — российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности 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; способность к сопереживанию и формированию позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- *в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре* — мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности; эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта;

- *в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений* — уважение всех форм собственности, готовность к защите своей

собственности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов; готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем; потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности, готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### ***Выпускник научится:***

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

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### ***Выпускник научится:***

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### ***Выпускник научится:***

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

### **Предметные результаты обучения физике в средней школе**

#### ***Выпускник на базовом уровне научится:***

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-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.

### **Электродинамика**

Предметные результаты освоения темы позволяют:

— давать определения понятий: электрический ток, источник тока, сторонние силы, сверхпроводимость, дырка, последовательное и параллельное соединения проводников, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз, ионизация, плазма, самостоятельный и несамостоятельный разряды, магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, магнитоэлектрическая индукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси,  $p$ — $n$ -переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре, электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и

демодуляция сигнала, вторичные электромагнитные волны, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, просветление оптики;

— давать определения физических величин: 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: 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: правило буравчика, принцип суперпозиции магнитных полей, правило левой руки, закон Ампера, закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца, принцип Гюйгенса, закон отражения, закон преломления;

— описывать: демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра; фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, явление электромагнитной индукции; механизм давления электромагнитной волны;

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

— изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;

— исследовать: электролиз с помощью законов Фарадея, механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях;

— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей;

— классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;

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

— применять полученные знания для безопасного использования бытовых приборов и технических устройств — светокопировальной машины, объяснения неизвестных ранее электрических явлений, решения практических задач.

### **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.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов по авторской программе	Количество часов по рабочей программе
<b>1</b>	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
1.1	Постоянный электрический ток	9	9
1.2	Магнитное поле	6	6
1.3	Электромагнетизм	6	6
<b>2</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
2.1	Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	5	5
2.2	Волновые свойства света	7	7
2.3	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	9	9
<b>3</b>	<b>ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ</b>	<b>8</b>	<b>8</b>

№ п/п	Разделы, темы	Количество часов по авторской программе	Количество часов по рабочей программе
3.1	Физика атомного ядра	5	5
3.2	Элементарные частицы	3	3
<b>4</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
4.1	Эволюция Вселенной	4	4
<b>5</b>	<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>	<b>13</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>РЕЗЕРВ</b>	<b>3</b>	<b>-</b>
	<b>Итого</b>	<b>66</b>	<b>66</b>

### Учебно-тематический план

№	Название темы	Количество часов		
		общее	КР	ЛР
<b>1.</b>	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	21	1	1
<b>2.</b>	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ</b>	21	2	2
<b>3.</b>	<b>ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ</b>	8	-	-
<b>4.</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ</b>	4	-	-
<b>5.</b>	<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>	12	-	-
	<b>Итого</b>	<b>66</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (21 ч)**

##### **Постоянный электрический ток (9 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. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока. Напряжение.

Однородный проводник. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения.

Сопротивление проводника. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника.

Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Удельное сопротивление. Резистор. Проводники. Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры.

Сверхпроводимость. Полупроводники. Зависимость удельного сопротивления полупроводника от температуры.

Соединения проводников. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение проводников.

Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений проводников. Смешанное соединение.

Замкнутая цепь с источником тока. Закон Ома для замкнутой цепи. Сила тока короткого замыкания. Цифровые и аналоговые электрические приборы.

Амперметр. Вольтметр. Включение амперметра и вольтметра в цепь. Работа электрического тока. Механизм нагревания кристаллической решетки при протекании электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность электрического тока.

Электролиты. Электролитическая диссоциация.

Электролиз. Закон Фарадея. Применение электролиза в технике.

### **Магнитное поле (6 ч)**

Постоянные магниты. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.

Закон Ампера. Правило левой руки. Модуль вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции. Однородное магнитное поле. Силы, действующие на рамку с током в однородном магнитном поле.

Собственная индукция. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле.

Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле\*. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле\*.

Опыт Ампера с параллельными проводниками. Поток магнитной индукции. Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током.

### **Электромагнетизм (6 ч)**

Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции.

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом. Самоиндукция.

ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике.

ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.

Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Колебательный контур. Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Период собственных гармонических колебаний.

### **ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (21 ч)**

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

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

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

Плоскость поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч. Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты.

Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Связь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией.

Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.

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

### **Волновые свойства света (7 ч)**

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

Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Закон преломления. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Дисперсия света. Восприятие и воспроизведение цвета.

Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики.

Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция.

Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция света на щели. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Дифракционная решетка.

### **Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (9 ч)**

Квантовая гипотеза Планка. Фотон. Основные физические характеристики фотона. Фотоэффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.

Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра. Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический уровень.

Свободные и связанные состояния электрона. Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.

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

### **ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (8 ч)**

#### **Физика атомного ядра (5 ч)**

Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов.

Состав и размер ядра. Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Синтез и деление ядер. Радиоактивность. Виды радиоактивности. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества.

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

Атомная и водородная бомбы\*. Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица.

Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза поглощенного излучения. Естественный радиационный фон

#### **Элементарные частицы (3 ч)**

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

Взаимодействие кварков\*. Глюоны\*.

### **ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (4 ч)**

#### **Эволюция Вселенной (4 ч)**

Астрономические структуры. Разбегание галактик\*. Закон Хаббла\*. Красное смещение спектральных линий\*. Возраст Вселенной\*. Большой взрыв\*. Основные периоды эволюции Вселенной\*.

Образование галактик. Возникновение звезд. Эволюция звезд различной массы. Синтез тяжелых химических элементов. Химический состав межзвездного вещества. Образование прото-Солнца и газопылевого диска. Эволюция газопылевого диска.

Планетезимали. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Модель Фридмана\*. Критическая плотность Вселенной\*. Будущее Вселенной\*

#### **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (12 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
	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (21 ч)</b>			
	<b>Постоянный электрический ток (9 ч)</b>			
1	Инструктаж по ТБ. Электрический ток. Сила тока	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующи х 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 в электрической цепи. ЭДС			1
3	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)			1
4	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры			1
5	Соединения проводников			1
6	Закон Ома для замкнутой цепи			1
7	Измерение силы тока и напряжения			1
8	Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца			1
9	Контрольная работа №1 «Постоянный электрический ток»			1
	<b>Магнитное поле (6 ч)</b>			
10	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	1. Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту	1. Инициирование обсуждения учебной проблемы; 2. Демонстрация	1
11	Линии магнитной			1

№ урок а	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	индукции	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	детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ; 3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.	
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
	<b>Электромагнетизм (6 ч)</b>			
16	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле			1
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
	<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (21 ч)</b>			
	<b>Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (5 ч)</b>			
22	Электромагнитные волны	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующи х позитивному восприятию учащимися	1. Поддержка; поощрение. 2. подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.	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

№ урок а	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	<b>Волновые свойства света (7 ч)</b>	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	3. Групповая работа	
27	Принцип Гюйгенса			1
28	Преломление волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света			1
29	Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве			1
30	Когерентные источники света			1
31	Дифракция света			1
32	Лабораторная работа №2 «Наблюдение интерференции и дифракции света»			1
33	Контрольная работа №2 «Волновые свойства света»			1
	<b>Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (9 ч)</b>			
34	Фотоэффект	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	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
35	Корпускулярно-волновой дуализм			1
36	Волновые свойства частиц			1
37	Планетарная модель атома			1
38	Теория атома водорода			1
39	Поглощение и излучение света атомом			1
40	Лазер			1
41	Лабораторная работа №3 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»			1
42	Контрольная работа №3 «Квантовая теория электромагнитного			



№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	излучения и вещества»	3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи		
	<b>ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (8 ч)</b>			
	<b>Физика атомного ядра (5 ч)</b>			
43	Состав атомного ядра	1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующи х 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
44	Энергия связи нуклонов в ядре			1
45	Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада			1
46	Ядерная энергетика			1
47	Биологическое действие радиоактивных излучений			1
	<b>Элементарные частицы (3 ч)</b>			
48	Классификация элементарных частиц			1
49	Лептоны и адроны			1
50	Взаимодействие кварков			1
	<b>ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (4 ч)</b>			
	<b>Эволюция Вселенной (4 ч)</b>			
51	Структура Вселенной.	1. Привлечение	1. Инициирование	1

№ урока	Тема урока	Целевые приоритеты с учетом программы воспитания	Методы и приемы с учетом программы воспитания	Кол-во часов
	Расширение Вселенной	<p>внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией.</p> <p>2. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета</p> <p>3. Социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи</p>	<p>обсуждения учебной проблемы;</p> <p>2. Демонстрация детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности ;</p> <p>3. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками.</p>	
52	Звёзды, галактики			1
53	Образование и эволюция Солнечной системы			1
54	Возможные сценарии эволюции Вселенной			1
	<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (13 ч)</b>			
55	Кинематика материальной точки			1
56	Динамика материальной точки			1
57	Законы сохранения. Динамика периодического движения			1
58	Релятивистская механика			1
59	Молекулярная структура вещества. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа			1
60	Термодинамика. Механические волны. Акустика			1
61	Электромагнитное взаимодействие неподвижных зарядов			1
62	Постоянный электрический ток			1
63	Магнитное поле			1
64	Электромагнетизм			1
65	Излучение и приём электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона. Волновые свойства света			1
66	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества			1