


## Пояснительная записка

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ №9» Г. БЕЛГОРОДА

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО Галичанина О.Н. Протокол № <u>1</u> от «<u>24</u>» <u>августа</u> 2017 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора МБОУ «Лицей №9» г. Белгорода Подставкина С.А. <i>h</i> «<u>26</u>» <u>августа</u> 2017 г.</p>	<p>«Утверждено» Директор МБОУ «Лицей №9» г. Белгорода Петренко В.И. <i>В.И.</i> Приказ № <u>98</u> от «<u>31</u>» <u>08</u> 2017 г.</p> 
--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по физике  
на уровень среднего общего образования  
(базовый уровень)

Составитель:  
учитель физики  
первой квалификационной категории  
Поленова Юлия Евгеньевна

Белгород 2017 г

Рабочая программа по физике на уровень среднего общего образования разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта общего образования на основе примерной программы по физике и авторской программы В. А. Касьянова «Физика. Базовый уровень» (Рабочие программы. Физика. 10-11 классы. Базовый уровень: учебно-методическое пособие /сост. И.Г. Власова. – М: Дрофа к линиям учебников, входящих в федеральный перечень УМК, рекомендованных Минобробразования РФ к использованию в образовательном процессе.

. Для реализации программы используются учебники:

1. Касьянов В. А.. Физика, 10 класс, базовый уровень. – М. Дрофа, 2017
2. Касьянов В. А.. Физика, 11 класс, базовый уровень. – М. Дрофа, 2017

Рабочая программа направлена на достижение обучающимися личностных, метапредметных (регулятивных, познавательных, коммуникативных) и предметных результатов.

Согласно основной образовательной программе рабочая программа «Физика» на уровень среднего общего образования рассчитана на 136 учебных часов на уровень, из расчета 10 класс – 68 часов, 11класс – 68 часов.

### **Описание места учебного предмета, курса в учебном плане**

Предмет «Физика» относится к базовым общеобразовательным предметам в учебном плане образовательного учреждения.

Программа по физике при изучении курса на базовом уровне составлена из расчета 2 учебных часов в неделю (136 учебных часов за два года обучения).

Содержание программы полностью соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования. В соответствии с учебным планом курсу физики старшей школы предшествует курс физики основной школы.

	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть	год
10 класс	14 ч	18 ч	20 ч	16 ч	68 ч
11 класс	14 ч	18 ч	20 ч	16 ч	68 ч
Итого:					136 ч

### **Система оценки достижения планируемых результатов освоения предмета**

#### ***Критерии оценивания***

Система оценки достижения планируемых результатов освоения предмета направлена на обеспечение качества образования. Основным объектом системы оценки, её содержательной и критериальной базой выступают планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы.

Назначение контрольных и проверочных работ заключается в том, чтобы отслеживать продвижение учащихся по отношению к стартовому уровню и фиксировать результаты освоения основных действий с предметным содержанием. Основными критериями оценивания выступают планируемые результаты. Отметкой оцениваются только результаты деятельности ученика и процесс их формирования.

Контрольные работы по физике проводятся после изучения определенных разделов. Преобладающими формами контроля являются письменные контрольные работы, проверочные работы, зачеты.

Контрольные работы проводятся в соответствии с календарно-тематическим планированием.

### Контрольные работы

№ П/П	10 класс	11 класс
1	Контрольная работа № 1 Входная контрольная работа №1, <b>административная</b>	Контрольная работа № 1 Входная контрольная работа, <b>административная</b>
2	Контрольная работа №2 «Кинематика и динамика материальной точки»	Контрольная работа №2 «Постоянный электрический ток»
3	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»	Контрольная работа № 3 «Волновые свойства света», <b>административная</b>
4	Контрольная работа № 4 «Молекулярная физика», <b>административная</b>	Контрольная работа № 4 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»
5	Контрольная работа № 5 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	Контрольная работа № 5 Итоговая контрольная работа, <b>административная.</b>
6	Контрольная работа № 6 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	
7	Контрольная работа № 7 Итоговая контрольная работа, <b>административная.</b>	

### Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения конкретного учебного предмета

#### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ

10 класс	11 класс
<b>Личностные универсальные учебные действия</b> <i>У обучающегося будут сформированы:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность; система значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, правосознание, экологическую культуру;</li> <li>— в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью;</li> <li>— в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории.</li> </ul>	
<i>Обучающийся получит возможность для формирования:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— готовности и способности к саморазвитию и личностному самоопределению;</li> <li>— мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности;</li> <li>— способности ставить цели и строить жизненные планы;</li> <li>— способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме.</li> </ul>	
<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b> <i>Обучающийся научится:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— принимать и понимать учебную задачу, соответствующую этапу обучения;</li> </ul>	

- задавать вопросы и находить ответы на них опытным путем, т.е. планировать проведение простейших опытов;
- проводить прямые измерения при помощи наиболее часто используемых приборов, представлять результаты измерения в виде таблиц, делать выводы на основе наблюдений, находить простейшие закономерности в протекании явлений и сознательно использовать их в повседневной жизни, соблюдая разумные правила техники безопасности и приблизительно прогнозируя последствия неправильных действий.
- организовывать свою учебную деятельность под руководством учителя
- оценивать совместно с учителем результат своих действий, вносить соответствующие коррективы под руководством учителя
- осуществлять самоконтроль и оценку результатов своей деятельности, предвидеть возможные результаты своей деятельности;
- адекватно воспринимать оценку своей работы

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации
- организовывать свою учебную деятельность под руководством учителя и самостоятельно
- ставить цели, планировать результаты своей деятельности
- осуществлять самоконтроль и оценку результатов своей деятельности, предвидеть возможные результаты своей деятельности;
- самостоятельно приобретать новые знания, организовывать свою учебную деятельность,
  - самостоятельно находить несколько вариантов решения учебной задачи;
  - на основе результатов решения практических задач делать теоретические выводы о свойствах изучаемых физических объектов;
  - проявлять познавательную инициативу;
  - действовать самостоятельно при разрешении проблемно-творческих ситуаций в учебной и внеурочной деятельности, а также в повседневной жизни;
  - самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в собственные действия
- и коллективную деятельность

***Познавательные универсальные учебные действия***

*Обучающийся научится:*

- самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных и поисково-творческих заданий с использованием учебной и дополнительной литературы, в т.ч. в открытом информационном пространстве;
- воспринимать, анализировать, перерабатывать, предъявлять информацию в словесной, образной и символической формах в соответствии с поставленными задачами;
- понимать зависимость содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата
- кодировать и декодирование информации (использование формул, схем, таблиц, графиков);
  - на основе кодирования строить простейшие модели физических понятий и явлений;
- формулировать поставленные цели и решаемые задачи,
- обосновывать выдвигаемые гипотезы;
- описывать наблюдаемые явления;
- сравнивать результаты исследования с планируемыми результатами;
- осуществлять разносторонний анализ объектов, классификацию, самостоятельно строить выводы на основе классификации;
- устанавливать причинно-следственных связи, проводить аналогию, строить индуктивные и дедуктивные рассуждения;
- оформлять и представлять результаты исследования (презентация проектов);

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- самостоятельно выделять и формировать познавательные цели;
- осуществлять поиск и выделение необходимой информации, с применением методов

информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;

- структурировать знания;
- выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;
- строить и преобразовывать модели и схемы для решения задач, кодировать и декодировать приобретенную информацию
- осуществлять синтез, сравнивать, проводить классификацию и сериацию по самостоятельно выделенным основаниям и формулировать на этой основе выводы;
- строить дедуктивные и индуктивные рассуждения, рассуждения по аналогии; устанавливать причинно-следственные и другие отношения между изучаемыми понятиями и явлениями;
- осуществлять рефлексию способов и условий действия, контроль и оценку процесса и результатов деятельности;
- планировать простейшие физические эксперименты; пользоваться измерительными приборами для измерения физических величин;
- производить сборку установки, составлять схему эксперимента;

производить математическую обработку результата и оформлять результаты (схемы, таблицы, графики) эксперимента;

- расширять свои представления о физической картине мира и физике как науке;

***Коммуникативные универсальные учебные действия***

*Обучающийся научится:*

- выражать свои мысли и приобретать способность выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на свое мнение;
- стремиться к координации различных мнений о физических явлениях в сотрудничестве; договариваться, приходить к общему решению;
- принимать активное участие в работе парами и группами, используя речевые коммуникативные средства;
- использовать в общении правила вежливости;
- контролировать свои действия в коллективной работе;
- понимать содержание вопросов и воспроизводить вопросы;
- следить за действиями других участников в процессе коллективной познавательной деятельности
- задавать вопросы, использовать речь для передачи информации, для регуляции своего действия и действий партнера;
- понимать необходимость координации совместных действий при выполнении учебных и творческих задач;
- принимать участие в работе парами и группами, используя для этого речевые и другие коммуникативные средства, строить монологические высказывания (в т.ч. с сопровождением аудиовизуальных средств), владеть диалогической формой коммуникации;
- активно проявлять себя в коллективной работе, понимая важность своих действий для конечного результата;
- задавать вопросы для организации собственной деятельности и координации ее с деятельностью партнеров

*Обучающийся получит возможность научиться:*

- работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию
- принимать участие в работе парами и группами, используя речевые и другие коммуникативные средства,
- строить монологические высказывания, владеть диалогической формой коммуникации;
- приемам действия в нестандартных ситуациях,
- эвристическим методами решения проблем
- планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками
- сотрудничать в процессе поиска и сбора информации;
- аргументировать свою позицию и соотносить ее с позициями партнеров для выработки

совместного решения; - управлять поведением партнера (контроль, коррекция, оценка действий партнера).	
<b>Предметные результаты</b>	
<b>ФИЗИКА В ПОЗНАНИИ ВЕЩЕСТВА, ПОЛЯ, ПРОСТРАНСТВА И ВРЕМЕНИ (2 Ч)</b>	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (21 Ч)</b>
<b>Обучающийся научится:</b>	
<p>— давать определения понятиям: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;</p> <p>— называть: базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий, их характеристики, радиус действия;</p>	<p><b>Постоянный электрический ток (9 ч)</b></p> <p>— давать определения понятиям: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, сверхпроводимость, дырка, последовательное и параллельное соединение проводников; физическим величинам: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;</p> <p>— объяснять условия существования электрического тока;</p> <p>— описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединение 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;</p> <p><b>Магнитное поле (6 ч)</b></p> <p>— давать определения понятиям: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция; физическим величинам: вектор магнитной индукции, вращающий момент, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды;</p> <p>— формулировать правило буравчика, принцип суперпозиции магнитных полей, правило левой руки, закон Ампера;</p> <p>— описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера;</p> <p>— изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;</p> <p><b>Электромагнетизм (6 ч)</b></p> <p>— давать определения понятиям: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания,</p>

	<p>трансформатор; физическим величинам: коэффициент трансформации;</p> <p>— формулировать закон Фарадея (электромагнитной индукции), правило Ленца;</p> <p>— описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, явление электромагнитной индукции;</p> <p>— 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, а также в генераторах переменного тока.</p>
<p>Обучающийся получит возможность научиться:</p>	
<p>— интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников.</p> <p>— делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;</p>	<p>— использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля—Ленца для расчета электрических цепей.</p> <p>— исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.</p> <p>— применять полученные знания для решения вычислительных, графических и качественных задач.</p>
<p><b>МЕХАНИКА (34 Ч)</b></p>	<p><b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (21 Ч)</b></p>
<p>Обучающийся научится:</p>	
<p><b>Кинематика материальной точки (10 ч)</b></p> <p>— давать определения понятиям: механическое движение, материальная точка, тело отсчета и система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное прямолинейное движения, равнопеременное движение, периодическое (вращательное и колебательное) движение, гармонические колебания;</p> <p>— использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорость, мгновенное и центростремительное ускорения, период и частота вращения и колебаний;</p>	<p><b>Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (5 ч)</b></p> <p>— давать определения понятиям: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоско поляризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала;</p> <p>физическим величинам: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной</p>

- называть основные положения кинематики;
- описывать демонстрационные опыты Бойля, воспроизводить опыты Галилея для изучения явления свободного падения тел, описывать эксперименты по измерению ускорения свободного падения;
- делать выводы об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе;

#### **Динамика материальной точки (10 ч)**

- давать определения понятиям: инерциальная система отсчета, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила нормальной реакции опоры, сила натяжения, вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения;
- формулировать законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, закон всемирного тяготения, закон Гука;
- описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, опыт по сохранению состояния покоя (опыт, подтверждающий закон инерции); эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения;
- делать выводы о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;

#### **Законы сохранения (6 ч)**

- давать определения понятиям: замкнутая система, реактивное движение; устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия; потенциальные силы, консервативная система, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар; физическим величинам: импульс тела, работа силы, мощность, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия;
- формулировать законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости;

#### **Динамика периодического движения (4 ч)**

- давать определения понятиям: вынужденные, свободные (собственные) и затухающие колебания, резонанс; физическим величинам: первая и вторая космические скорости, амплитуда колебаний;
- прогнозировать возможные варианты вынужденных колебаний одного и того же маятника в средах с разной плотностью\*;

#### **Релятивистская механика (4 ч)**

- давать определения понятиям: радиус Шварцшильда, горизонт событий, энергия покоя тела;

волны;

- объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты;
- описывать механизм давления электромагнитной волны;
- классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн.

#### **Волновые свойства света (7 ч)**

- Предметные результаты обучения данной темы позволяют:
- давать определения понятиям: вторичные электромагнитные волны, монохроматическая волна, когерентные волны и источники, время и длина когерентности, просветление оптики;
- формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления;
- объяснять качественно явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения;
- описывать демонстрационные эксперименты по наблюдению явлений дисперсии, интерференции и дифракции света;
- делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью.

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

- определения понятиям: фотоэффект, работа выхода, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, энергия ионизации, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, инверсная населенность энергетического уровня, метастабильное состояние;
- называть основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка;
- формулировать законы фотоэффекта, постулаты Бора;
- оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света,



<ul style="list-style-type: none"> <li>— формулировать постулаты специальной теории относительности и следствия из них;</li> <li>— описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли;</li> <li>— делать вывод, что скорость света — максимально возможная скорость распространения любого взаимодействия;</li> <li>— оценивать критический радиус черной дыры, энергию покоя частиц;</li> <li>— объяснять условия, при которых происходит аннигиляция и рождение пары частиц.</li> </ul>	<p>испускаемого атомом водорода;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;</li> <li>— сравнивать излучение лазера с излучением других источников света.</li> </ul>
<i>Обучающийся получит возможность научиться:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— делать выводы и умозаключения о деталях международных космических программ, используя знания о первой и второй космических скоростях.</li> <li>— прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах;</li> <li>— делать выводы и умозаключения о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики.</li> <li>— применять приобретенные знания для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни;</li> <li>— обобщать полученные знания и представлять их в структурированном виде.</li> <li>— применять полученные знания для решения вычислительных и качественных задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— применять полученные знания для решения вычислительных, графических и качественных задач.</li> <li>— применять полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту.</li> <li>— Объяснять роль явления фотоэффекта как научного факта, явившегося основой для создания теории фотоэффекта;</li> <li>— Обосновывать роль гипотез Планка и Эйнштейна в создании квантовой физики;</li> <li>— Раскрывать теоретические следствия, доказывающие правомерность высказанных гипотез</li> <li>— Применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов</li> </ul>
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (17 ч)</b>	<b>ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (8 ч)</b>
<i>Обучающийся научится:</i>	
<p><b>Молекулярная структура вещества (2 ч)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— давать определения понятиям: молекула, атом, изотоп, относительная атомная масса, дефект массы, моль, постоянная Авогадро, ионизация, плазма;</li> <li>— называть основные положения и основную физическую модель молекулярно-кинетической теории строения вещества;</li> <li>— классифицировать агрегатные состояния вещества;</li> <li>— характеризовать изменения структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах.</li> </ul> <p><b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (6 ч)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— давать определения понятиям: микроскопические и макроскопические параметры; стационарное равновесное состояние</li> </ul>	<p><b>Физика атомного ядра (5 ч)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— давать определения понятиям: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, <math>\alpha</math>-распад, <math>\beta</math>-распад, <math>\gamma</math>-излучение, искусственная радиоактивность, термоядерный синтез; физическим величинам: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения;</li> </ul> <p><b>Элементарные частицы (3 ч)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— давать определения понятиям: элементарные частицы,</li> <li>— фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция,</li> </ul>

газа, температура идеального газа, абсолютный нуль температуры, изопроцесс; изотермический, изобарный и изохорный процессы;

- воспроизводить основное уравнение молекулярно-кинетической теории, закон Дальтона, уравнение Клапейрона—Менделеева, закон Бойля—Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля;
- формулировать условия идеальности газа, а также описывать явление ионизации;
- описывать демонстрационные эксперименты, позволяющие установить для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой;
- объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории;

#### **Термодинамика (5 ч)**

- давать определения понятиям: теплообмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс; физических величин: внутренняя энергия, количество теплоты, коэффициент полезного действия теплового двигателя;
- формулировать первый и второй законы термодинамики;
- объяснять особенность температуры как параметра состояния системы;
- описывать опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии тела при совершении работы;
- делать вывод о том, что явление диффузии является необратимым процессом;

#### **Механические волны. Акустика (4 ч)**

- давать определения понятиям: волновой процесс, механическая волна, продольная механическая волна, поперечная механическая волна, гармоническая волна, длина волны, поляризация, линейно-поляризованная механическая волна\*, плоскость поляризации\*, звуковая волна, высота звука;
- исследовать распространение сейсмических волн, явление поляризации;
- описывать и воспроизводить демонстрационные опыты по распространению продольных механических волн в пружине и в газе, поперечных механических волн — в пружине и шнуре; описывать эксперимент по измерению  $c$ , помощью эффекта Доплера скорости движущихся объектов: машин, астрономических объектов.

- лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд,
- классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на илпотоны и адроны; формулировать закон сохранения барионного заряда; описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков;
- приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.

<i>Обучающийся получит возможность научиться:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;</li> <li>— обобщать знания о строении и свойствах твердых тел, жидкостей и газов, сравнивать строение и свойства кристаллических и аморфных тел, аморфных тел и жидкостей.</li> <li>— применять полученные знания для решения вычислительных, графических и качественных задач.</li> <li>— применять полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту.</li> <li>— применять приобретенные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;</li> <li>— применять формулы расчета дефекта массы, энергии связи ядра.</li> <li>— определять неизвестные величины, используя законы взаимосвязи массы, энергии связи ядра.</li> <li>— прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении УТС.</li> <li>— применять полученные знания для объяснения явлений природы и техники.</li> <li>— применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов</li> </ul>
<b>ЭЛЕКТРОСТАТИКА (14 ч)</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (4 ч)</b>
<i>Обучающийся научится:</i>	
<p><b>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (9 ч)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— давать определения понятиям: точечный заряд, электризация тел, электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электростатического поля, свободные и связанные заряды, поляризация диэлектрика; физических величин: электрический заряд, напряженность электростатического поля, относительная диэлектрическая проницаемость среды, поверхностная плотность среды;</li> <li>— формулировать закон сохранения электрического заряда и закон Кулона, границы их применимости;</li> <li>— описывать демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;</li> </ul> <p><b>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (5 ч)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— давать определения понятиям: эквипотенциальная поверхность, конденсатор, проводники, диэлектрики, полупроводники; физических величин: потенциал электростатического поля, разность потенциалов, относительная диэлектрическая проницаемость среды, электроемкость уединенного проводника, электроемкость конденсатора;</li> <li>— описывать явление электростатической</li> </ul>	<p><b>Эволюция Вселенной (4 ч)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— давать определения понятиям: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной;</li> <li>— интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;</li> <li>— классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;</li> <li>— представить последовательность образования первичного вещества во Вселенной;</li> <li>— объяснить процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;</li> </ul>

индукции; — объяснять зависимость емкости плоского конденсатора от площади пластин и расстояния между ними.	
Обучающийся получит возможность научиться:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>— применять полученные знания для безопасного использования бытовых приборов и технических устройств.</li> <li>— проводить самостоятельные наблюдения и эксперименты, учитывая их структуру.</li> <li>— Формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы</li> <li>— Анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента</li> <li>— Анализировать неизвестные ранее электрические явления и решать возникающие проблемы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— с помощью модели Фридмана представить возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем;</li> <li>— обобщать знания о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной, о месте человека во Вселенной, о роли астрономии в современной естественнонаучной картине мира;</li> <li>— применять полученные знания для объяснения неизвестных ранее небесных явлений и процессов.</li> </ul>

## 6. Содержание учебного предмета

### СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

*10 класс (68 ч, 2 ч в неделю)*

#### **ВВЕДЕНИЕ (2 ч)**

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

Что изучает физика. Физический эксперимент, закон, теория. Физические модели. Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия.

#### **МЕХАНИКА (34 ч)**

##### **Кинематика материальной точки (10 ч)**

Траектория. Закон движения. Перемещение. Путь. Средняя путевая и мгновенная скорость. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Кинематика периодического движения. Вращательное и колебательное движения.

##### **Динамика материальной точки (10 ч)**

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона\*.

##### **ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

1. Измерение коэффициента трения скольжения.
2. Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости.

##### **Законы сохранения (6 ч)**

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

##### **Динамика периодического движения (4 ч)**

Движение тел в гравитационном поле. Первая и вторая космические скорости. Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил\*. Резонанс\*.

##### **Релятивистская механика (4 ч)**

Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени\*. Релятивистский закон сложения скоростей\*. Взаимосвязь массы и энергии.

## **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (17 Ч)**

### **Молекулярная структура вещества (2 ч)**

Масса атомов. Молярная масса. Агрегатные состояния вещества.

### **Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (6 ч)**

Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям\*. Температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы.

#### **ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

3. Изучение изотермического процесса в газе.

### **Термодинамика (5 ч)**

Внутренняя энергия. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

#### **ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

4. Измерение удельной теплоемкости вещества.

### **Механические волны. Акустика (4 ч)**

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

## **ЭЛЕКТРОСТАТИКА (14 Ч)**

### **Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (9 ч)**

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

### **Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (5 ч)**

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

### **РЕЗЕРВНОЕ ВРЕМЯ (3 Ч)**

*11 класс (70 ч, 2 ч в неделю)*

### **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (21 Ч)**

#### **Постоянный электрический ток (9 ч)**

Электрический ток. Сила тока. Источник тока в электрической цепи. ЭДС. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Соединения проводников. Закон Ома для замкнутой цепи. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца.

#### **Магнитное поле (6 ч)**

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле\*. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока.

#### **Электромагнетизм (6 ч)**

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние. Магнитоэлектрическая индукция. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре.

#### **ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

1. Изучение явления электромагнитной индукции.

### **ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (21 Ч)**

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

Электромагнитные волны. Распространение электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитными волнами. Давление и импульс электромагнитных волн. Спектр электромагнитных волн. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание.

#### **Волновые свойства света (7 ч)**

Принцип Гюйгенса. Преломление волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света. Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве. Когерентные источники света. Дифракция света. Дифракции света на щели. Дифракционная решетка.

#### **ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

2. Наблюдение интерференции и дифракции света.

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

Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц.

Планетарная модель атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Лазер.

#### **ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА**

3. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.

#### **ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (8 ч)**

##### **Физика атомного ядра (5 ч)**

Состав атомного ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Искусственная радиоактивность. Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Ядерное оружие\*. Биологическое действие радиоактивных излучений.

##### **Элементарные частицы (3 ч)**

Классификация элементарных частиц. Лептоны и адроны\*. Кварки\*. Взаимодействие кварков\*.

#### **ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (4 ч)**

##### **Эволюция Вселенной (4 ч)**

Структура Вселенной. Расширение Вселенной\*. Закон Хаббла\*. Эволюция ранней Вселенной\*. Образование астрономических структур. Эволюция звезд. Образование Солнечной системы. Эволюция планет земной группы. Эволюция планет-гигантов. Возможные сценарии эволюции Вселенной\*.

#### **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (13 ч)**

##### **10 класс (7 ч)**

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика материальной точки.
3. Законы сохранения. Динамика периодического движения.
4. Релятивистская механика.
5. Молекулярная структура вещества. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
6. Термодинамика. Механические волны. Акустика.
7. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.

##### **11 класс (6 ч)**

1. Постоянный электрический ток.
2. Магнитное поле.
3. Электромагнетизм.
4. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона. Волновые свойства света.
5. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.
6. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.

Резервное время (3 ч)

**7. Тематическое планирование**

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

10 класс

(70 ч, 2 ч в неделю)

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
<b>Введение (2 ч)</b>		
<b>Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (2 ч)</b>		
1/1. Что изучает физика	Возникновение физики как науки. Базовые физические величины в механике. Кратные и дольные единицы. Диапазон восприятия органов чувств. Органы чувств и процесс познания. Особенности научного эксперимента. Фундаментальные физические теории. Физическая модель. Пределы применимости физической теории. <i>Демонстрации.</i> Распределение энергии в спектре	— Наблюдать и описывать физические явления; — переводить значения величин из одних единиц в другие; — систематизировать информацию и представлять ее в виде таблицы; — предлагать модели явлений
2/2. Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия	Атомистическая гипотеза. Модели в микромире. Элементарная частица. Виды взаимодействий. Характеристики взаимодействий. Радиус действия взаимодействий	— Объяснять различия фундаментальных взаимодействий; — сравнивать интенсивность и радиус действия взаимодействий
<b>МЕХАНИКА (34 ч)</b>		
<b>Кинематика материальной точки (10 ч)</b>		
3/1. Траектория. Закон движения	Описание механического движения. Материальная точка. Тело отсчета. Траектория. Система отсчета. Радиус-вектор. Закон движения тела в координатной и векторной форме. <i>Демонстрации.</i> Движение по циклоиде	— Описывать характер движения в зависимости от выбранного тела отсчета; — применять модель материальной точки к реальным движущимся объектам
№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
4/2. Перемещение	Перемещение — векторная величина. Единица перемещения. Сложение перемещений. Путь. Единица пути. Различие пути и перемещения. <i>Демонстрации.</i> Сложение перемещений	— Систематизировать знания о физической величине на примере перемещения и пути
5/3. Средняя путевая скорость и мгновенная скорость. Относительная скорость	Средняя путевая скорость. Единица скорости. Мгновенная скорость. Модуль мгновенной скорости. Вектор скорости. Относительная скорость. Модуль относительной скорости при движении тел в одном направлении и при встречном движении	— Представлять механическое движение графиками зависимости проекций скорости от времени — Моделировать равномерное движение

6/4. Контрольная работа № 1	Контрольная работа № 1 Входная контрольная работа №1, <b>административная</b>	— Применять полученные в курсе физики 7-9 знания к решению задач
7/5. Равномерное прямолинейное движение	Равномерное прямолинейное движение. График скорости. Графический способ нахождения перемещения при равномерном прямолинейном движении тела. Закон равномерного прямолинейного движения. График равномерного прямолинейного движения	— Применять модель равномерного движения к реальным движениям; — строить и анализировать графики зависимости пути и скорости от времени при равномерном движении
8/6. Ускорение	Мгновенное ускорение. Единица ускорения. Векторы ускорения при прямолинейном движении. Направление ускорения	— Рассчитывать ускорение тела, используя аналитический и графический методы
9/7. Прямолинейное движение с постоянным ускорением	Равноускоренное прямолинейное движение. Скорость. Графический способ нахождения перемещения при равноускоренном прямолинейном движении. Закон равноускоренного прямолинейного движения. Равнозамедленное прямолинейное движение. Зависимость проекции скорости тела на ось X от времени при равнопеременном движении. Закон равнопеременного движения	— Строить, читать и анализировать графики зависимости скорости и ускорения от времени при равнопеременном движении
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
10/8. Свободное падение тел	Падение тел в отсутствие сопротивления воздуха. Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе. <i>Демонстрации.</i> Падение тел в воздухе и в разряженном пространстве	— Наблюдать свободное падение тел; — классифицировать свободное падение тел как частный случай равноускоренного движения
11/9. Кинематика вращательного движения	Периодическое движение. Виды периодического движения: вращательное и колебательное. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Способы определения положения частицы в пространстве в произвольный момент времени. Период и частота вращения. Центробежное ускорение*. <i>Демонстрации.</i> Связь гармонического колебания с равномерным движением по окружности	— Систематизировать знания о характеристиках движения материальной точки по окружности с постоянной по модулю скоростью
12/10. Кинематика колебательного движения	Координатный способ описания вращательного движения. Гармонические колебания. Частота колебаний. <i>Демонстрации.</i> Запись	— Анализировать взаимосвязь периодических движений: вращательного и колебательного



	колебательного движения	
<b>Динамика материальной точки (10 ч)</b>		
13/1. Принцип относительности Галилея	Принцип инерции. Относительность движения и покоя. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Принцип относительности Галилея. <i>Демонстрации.</i> Относительность покоя и движения	— Наблюдать явление инерции; — классифицировать системы отсчета по их признакам
14/2. Первый закон Ньютона	Первый закон Ньютона — закон инерции. Экспериментальное подтверждение закона инерции. <i>Демонстрации.</i> 1. Проявление инерции. 2. Обрывание верхней или нижней нити от подвешенного тяжелого груза. 3. Вытаскивание листа бумаги из-под груза	— Объяснять демонстрационные эксперименты, подтверждающие закон инерции
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
15/3. Второй закон Ньютона	Сила — причина изменения скорости тел, мера взаимодействия тел. Инертность. Масса тела — количественная мера инертности. Движение тела под действием нескольких сил. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона. <i>Демонстрации.</i> 1. Зависимость ускорения от действующей силы и массы тела. 2. Вывод правила сложения сил, направленных под углом друг к другу	— Устанавливать связь ускорения тела с действующей на него силой; — вычислять ускорение тела, действующую на него силу и массу тела на основе второго закона Ньютона
16/4. Третий закон Ньютона	Силы действия и противодействия. Третий закон Ньютона. Примеры действия и противодействия. <i>Демонстрации.</i> Третий закон Ньютона	— Экспериментально изучать третий закон Ньютона; — сравнивать силы действия и противодействия
17/5. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения	Гравитационное притяжение. Закон всемирного тяготения. Опыт Кавендиша. Гравитационная постоянная	— Применять закон всемирного тяготения для решения задач; — описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной
18/6. Сила тяжести	Сила тяжести. Ускорение свободного падения	— Вычислять силу тяжести и гравитационное ускорение на планетах Солнечной системы

19/7. Сила упругости. Вес тела	Сила упругости — сила электромагнитной природы. Механическая модель кристалла. Сила реакции опоры и сила натяжения. Закон Гука. Вес тела. <i>Демонстрации.</i> 1. Наблюдение малых деформаций. 2. Упругая деформация стеклянной колбы. 3. Изменение веса тела при равнопеременном движении	— Применять закон Гука для решения задач; — сравнивать силу тяжести и вес тела
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
20/8. Сила трения. Лабораторная работа № 1	Сила трения. Виды трения: трение покоя, скольжения, качения. Коэффициент трения. Лабораторная работа № 1 «Измерение коэффициента трения скольжения». <i>Демонстрации.</i> 1. Трение покоя и скольжения. 2. Демонстрация явлений при замене трения покоя трением скольжения	— Описывать эксперимент по измерению коэффициента трения скольжения; — измерять двумя способами коэффициент трения деревянного бруска по деревянной линейке; — составлять и заполнять таблицу с результатами измерений; — работать в группе
21/9. Лабораторная работа № 2. Применение законов Ньютона*	Лабораторная работа № 2 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости». Использование стандартного подхода для решения ключевых задач динамики: вес тела в лифте (с обсуждением перегрузок и невесомости), скольжение тела по горизонтальной поверхности	— Вычислять ускорения тел по известным значениям действующих сил и масс тел; — экспериментально проверить справедливость второго закона Ньютона; — работать в группе; — моделировать невесомость и перегрузки
22/10. Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 2 «Кинематика и динамика материальной точки»	— Применять полученные знания к решению задач
<b>Законы сохранения (6 ч)</b>		
23/1. Импульс тела. Закон сохранения импульса	Импульс тела. Единица импульса тела. Импульс силы. Более общая формулировка второго закона Ньютона. Замкнутая система. Импульс системы тел. Закон сохранения импульса. Реактивное движение ракеты. <i>Демонстрации.</i> 1. Закон сохранения импульса. 2. Полет ракеты	— Систематизировать знания о физической величине: импульс тела; — применять модель замкнутой системы к реальным системам; — формулировать закон сохранения импульса; — оценивать успехи России в создании космических ракет
24/2. Работа силы	Определение и единица работы. Условия, при которых работа положительна, отрицательна и равна нулю. Работа сил реакции опоры, трения и тяжести, действующих на	— Вычислять работу силы; — систематизировать знания о физической величине на примере работы

	тело, соскальзывающее с наклонной плоскости	
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
25/3. Мощность	Средняя и мгновенная мощности. Единица мощности	—Вычислять мощность; —систематизировать знания о физической величине: мощность
26/4. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия	Потенциальная сила. Потенциальная энергия тела и ее единица. Потенциальная энергия тела в гравитационном поле и при упругом взаимодействии*. Принцип минимума потенциальной энергии. Виды равновесия. Кинетическая энергия	—Систематизировать знания о физических величинах: потенциальная и кинетическая энергия; — вычислять и представлять графически работу сил упругости и гравитации
27/5. Закон сохранения механической энергии	Полная механическая энергия системы. Связь между энергией и работой. Консервативная система. Закон сохранения механической энергии	—Применять модель консервативной системы к реальным системам; —решать задачи на применение закона сохранения энергии
28/6. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения	Виды столкновений. Абсолютно неупругий удар. Абсолютно упругий удар*. <i>Демонстрации.</i> Упругий и неупругий	— Применять законы сохранения для абсолютно упругого* и абсолютно неупругого удара
<b>Динамика периодического движения (4 ч)</b>		
29/1. Движение тел в гравитационном поле	Форма траектории тел, движущихся с малой скоростью. Первая и вторая космические скорости, формулы для	— Оценивать успехи России в освоении космоса
30/2. Контрольная работа № 3	Контрольная работа № 3 «Законы сохранения»	— Применять полученные знания к решению задач
31/3. Динамика свободных колебаний*	Свободные колебания пружинного маятника*. Характеристики свободных колебаний: период, амплитуда*. График свободных гармонических колебаний*. Энергия	—Объяснять процесс колебаний маятника; —анализировать условия возникновения свободных колебаний пружинного маятника*
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
32/4. Колебательная система под действием внешних сил*. Резонанс*	Затухающие колебания и их график*. Вынужденные колебания*. Резонанс*. <i>Демонстрации.</i> Затухающие колебания пружинного маятника	—Сравнивать свободные и вынужденные колебания*; —описывать явление резонанса*
<b>Релятивистская механика (4 ч)</b>		

33/1. Постулаты специальной теории относительности	Опыт Майкельсона—Морли. Сущность специальной теории относительности Эйнштейна. Постулаты теории относительности. Критический радиус черной дыры — радиус Шварцшильда. Горизонт	—Формулировать постулаты специальной теории относительности; —описывать принципиальную схему опыта Майкельсона—Морли; —оценивать радиусы черных дыр
34/2. Относительность времени*	Время в разных системах отсчета*. Порядок следования событий*. Одновременность событий*	— Определять время в разных системах отсчета*
35/3. Релятивистский закон сложения скоростей*	Релятивистский закон сложения скоростей*. Скорость распространения светового сигнала*	— Показывать, что классический закон сложения скоростей является предельным случаем релятивистского закона сложения
36/4. Взаимосвязь массы и энергии	Энергия покоя. Взаимосвязь массы и энергии	— Рассчитывать энергию покоя
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА (17 ч)</b>		
<b>Молекулярная структура вещества (2 ч)</b>		
37/1. Масса атомов. Молярная масса	Строение атома. Зарядовое и массовое числа. Заряд ядра — главная характеристика химического элемента. Изотопы. Дефект массы. Атомная единица массы. Относительная атомная масса, молярная масса. Количество вещества. Постоянная Менделеева	—Определять состав атомного ядра химического элемента; —рассчитывать дефект массы ядра атома; —определять относительную атомную массу по таблице Менделеева
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
38/2. Агрегатные состояния вещества	Виды агрегатных состояний: твердое, жидкое, газообразное, плазменное. Упорядоченная молекулярная структура —твердое тело. Неупорядоченные молекулярные	—Анализировать зависимость свойств вещества от его агрегатного состояния; —объяснять строение кристалла
<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (6 ч)</b>		
39/1. Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям*	Идеальный газ. Статистический метод. Статистический интервал. Среднее значение физической величины. Распределение частиц по скоростям*. Опыт Штерна*. Распределение молекул по скоростям*. <i>Демонстрации.</i> 1. Метод Штерна для определения скорости движения молекул газа. 2. Принципиальная схема опыта Штерна	— Формулировать условия идеальности газа; — объяснять качественно кривую распределения молекул идеального газа по скоростям
40/2. Температура	Температура идеального газа — мера средней кинетической энергии молекул. Термодинамическая (абсолютная) шкала температур. Абсолютный нуль температуры. Шкалы температур. Связь между температурными шкалами. Скорость	— Объяснять взаимосвязь скорости теплового движения молекул и температуры газа; — знакомиться с разными конструкциями термометров

	теплового движения молекул. <i>Демонстрации.</i> 1. Измерение температуры электрическим термометром. 2. Нагревание свинца ударами молотка	
41/3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории	Давление атмосферного воздуха. Давление идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон Дальтона. <i>Демонстрации.</i> Раздувание резиновой камеры под колоколом воздушного насоса	— Наблюдать эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории (МКТ)
42/4. Уравнение Клапейрона — Менделеева	Концентрация молекул идеального газа при нормальных условиях (постоянная Лошмидта). Уравнение состояния идеального газа. <i>Демонстрации.</i> Зависимость между объемом, давлением и температурой газа	— Определять концентрацию молекул идеального газа при нормальных условиях
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
43/5. Изопроцессы	Изотермический процесс. Закон Бойля—Мариотта. График изотермического процесса. Изобарный процесс. Закон Гей-Люссака. График изобарного процесса. Изохорный процесс. Закон Шарля. График изохорного процесса. <i>Демонстрации</i> 1. Закон Бойля—Мариотта. 2. Зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении. 3. Зависимость давления газа от температуры при постоянном объеме	— Определять параметры идеального газа с помощью уравнения состояния; — исследовать взаимосвязь параметров газа при изотермическом, изобарном и изохорном процессах; — объяснять газовые законы на основе МКТ
44/6. Лабораторная работа № 3	Лабораторная работа № 3 «Изучение изотермического процесса в газе»	— Экспериментально проверять закон Бойля—Мариотта; — работать в группе
<b>Термодинамика (5 ч)</b>		
45/1. Внутренняя энергия	Предмет изучения термодинамики. Молекулярно-кинетическая трактовка понятия внутренней энергии тела. Внутренняя энергия идеального газа. Способы изменения внутренней энергии системы: теплообмен и	— Приводить примеры изменения внутренней энергии тела разными способами

	совершение работы	
46/2. Работа газа при изопроцессах	Работа газа при расширении и сжатии. Работа газа при изохорном, изобарном и изотермическом процессах. Геометрический смысл работы (на P—V диаграмме). <i>Демонстрации</i> . Работа пара при нагревании воды в трубке	— Рассчитывать работу, совершенную газом, по P-V диаграмме
47/3. Первый закон термодинамики	Закон сохранения энергии для тепловых процессов. Формулировка и уравнение первого закона термодинамики. Применение первого закона термодинамики для изопроцессов	— Формулировать первый закон термодинамики; — применять первый закон термодинамики при решении задач
48/4. Лабораторная работа № 4	Лабораторная работа № 4 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	— Определять удельную теплоемкость металлического цилиндра; — работать в группе
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
49/5. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики	Принцип действия теплового двигателя. Основные элементы теплового двигателя: рабочее тело, нагреватель, холодильник. Замкнутый цикл. КПД теплового двигателя. Воздействие тепловых двигателей на окружающую среду. Обратимый и необратимый процессы. Диффузия. Второй закон термодинамики и его статистическое истолкование. <i>Демонстрации</i> . 1. Действие модели паровой машины и турбины. 2. Принцип действия двигателя внутреннего сгорания. 3. Свободная диффузия газов и жидкостей	— Вычислять работу газа, совершенную при изменении его состояния по замкнутому циклу; — оценивать КПД и объяснять принцип действия теплового двигателя
Механические волны. Акустика (4 ч)		
50/1. Распространение волн в упругой среде. Периодические волны	Способы передачи энергии и импульса из одной точки пространства в другую. Механическая волна. Скорость волны. Продольные волны. Поперечные волны. Гармоническая волна. Длина волны. Поляризация. Плоскость поляризации. Линейно-	— Наблюдать возникновение и сравнивать продольные и поперечные волны; — применять формулу длины волны при решении задач

	поляризованная механическая волна. <i>Демонстрации.</i> Образование и распространение продольных и поперечных волн	
51/2. Звуковые волны	Возникновение и восприятие звуковых волн. Условие распространения звуковых волн. Зависимость высоты звука от частоты колебаний. Инфразвук. Ультразвук. Скорость звука. <i>Демонстрации.</i> 1. Источники и приемники звука. 2. Осциллографирование звука. 3. Звукопроводность различных тел. 4. Измерение скорости звука в воздухе. 5. Основные свойства ультразвука. 6. Практическое применение ультразвука	— Анализировать условия возникновения звуковой волны; — устанавливать зависимость скорости звука от свойств среды
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
52/3. Эффект Доплера	Зависимость высоты звука от скорости движения источника и приемника. Эффект Доплера. «Красное смещение» спектральных линий. <i>Демонстрации.</i> Анализ звуковых волн	— Исследовать связь высоты звука с частотой колебаний; — приводить примеры применения эффекта Доплера
53/4. Контрольная работа № 4	Контрольная работа № 4 «Молекулярная физика»	— Применять полученные знания к решению задач
<b>ЭЛЕКТРОСТАТИКА (14 ч)</b>		
<b>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (9 ч)</b>		
54/1. Электрический заряд. Квантование заряда	Электродинамика и электростатика. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Единица заряда — кулон. Принцип квантования заряда. Кварки	— Наблюдать взаимодействие заряженных и наэлектризованных тел; — устанавливать межпредметные связи физики и химии при изучении строения атома
55/2. Электризация тел. Закон сохранения заряда	Электризация. Объяснение явления электризации трением. Электрически изолированная система тел. Закон сохранения электрического заряда. <i>Демонстрации.</i> 1. Электризация. Взаимодействие наэлектризованных тел. 2. Электростатическая индукция. Электрофор	— Объяснять явление электризации; — анализировать устройство и принцип действия светокопировального аппарата; — формулировать закон сохранения электрического заряда

56/3. Закон Кулона	Измерение силы взаимодействия зарядов с помощью крутильных весов. Закон Кулона. Сравнение электростатических и гравитационных сил. <i>Демонстрации.</i> Закон Кулона	— Объяснять устройство и принцип действия крутильных весов; — обозначать границы применимости закона Кулона
57/4. Напряженность электростатического поля	Источник электромагнитного поля. Силовая характеристика электростатического поля — напряженность. Формула для расчета напряженности электростатического поля и ее единица. Направление вектора напряженности. Принцип суперпозиции электрических полей	— Объяснять характер электростатического поля разных конфигураций зарядов; — использовать принцип суперпозиции для описания поля точечных зарядов
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
58/5. Линии напряженности электростатического поля	Графическое изображение электрического поля. Линии напряженности и их направление. Степень сгущения линий напряженности. Линии напряженности поля системы зарядов. <i>Демонстрации.</i> Силовые линии электрического поля	— Строить изображения полей точечных зарядов и системы зарядов с помощью линий напряженности
59/6. Электрическое поле в веществе	Свободные и связанные заряды. Проводники, диэлектрики, полупроводники	— Объяснять деление веществ на проводники, диэлектрики и полупроводники различием строения их атомов
60/7. Диэлектрики в электростатическом поле	Виды диэлектриков: полярные и неполярные. Пространственное перераспределение зарядов в диэлектрике под действием электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Относительная диэлектрическая проницаемость среды	— Объяснять явление поляризации полярных и неполярных диэлектриков
61/8. Проводники в электростатическом поле	Распределение зарядов в металлическом проводнике. Электростатическая индукция. Электростатическая защита. <i>Демонстрации.</i> 1. Распределение зарядов по поверхности проводника. Электрический ветер. 2. Экранирующее действие проводников	— Анализировать распределение зарядов в металлических проводниках; — приводить примеры необходимости электростатической защиты
62/9. Контрольная работа № 5	Контрольная работа № 5 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	— Применять полученные знания к решению задач
<b>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (5 ч)</b>		



63/1. Потенциал электростатического поля	Аналогия движения частиц в электростатическом и гравитационном полях. Потенциальная энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля. Энергетическая характеристика поля — потенциал. Единица потенциала. Формула для расчета потенциала электростатического поля, созданного точечным зарядом. Эквипотенциальная поверхность. <i>Демонстрации.</i> Эквипотенциальные поверхности	— Сравнить траектории движения заряженных материальных точек в электростатическом и гравитационных полях; — вычислять потенциал электростатического поля, созданного точечным зарядом
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
64/2. Разность потенциалов	Работа, совершаемая силами электростатического поля при перемещении заряда. Разность потенциалов. Формула, связывающая напряжение и напряженность. <i>Демонстрации.</i> Измерение разности потенциалов	— Наблюдать изменение разности потенциалов
65/3. Электроемкость уединенного проводника и конденсатора	Гидростатическая аналогия. Электрическая емкость. Единица электроемкости. Электроемкость сферы и ее характеристика. Способ увеличения электроемкости проводника. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора. Поверхностная плотность заряда и ее единица. <i>Демонстрации.</i> 1. Электроемкость плоского конденсатора. 2. Устройство и действие конденсаторов постоянной и переменной емкости	— Систематизировать знания о физической величине на примере емкости конденсатора; — анализировать зависимость электроемкости плоского конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и рода вещества
66/4. Энергия электростатического поля	Потенциальная энергия конденсатора. Вывод формулы потенциальной энергии электростатического поля плоского конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля и ее единица*. <i>Демонстрации.</i> Энергия заряженного конденсатора	— Вычислять энергию электростатического поля заряженного конденсатора
67/5. Контрольная работа № 6	Контрольная работа № 6 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	— Применять полученные знания к решению задач
68/1 Контрольная работа № 7	Повторение и обобщение. Итоговая контрольная работа,	— Применять полученные знания к решению задач

**11 класс (68 ч, 2 ч в неделю)**

<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (22 ч)</b>		
<b>Постоянный электрический ток (10 ч)</b>		
1/1. Электрический ток. Сила тока	Движение электрических зарядов в проводнике. Электрический ток. Условия возникновения электрического тока. Направление тока. Сила тока. Единица силы тока. Связь силы тока с направленной скоростью. Постоянный электрический ток. <i>Демонстрации.</i> Условия существования электрического тока в проводнике	— Систематизировать знания о физической величине: сила тока
2/2. Источник тока в электрической цепи. ЭДС	Условия существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Источник тока в электрической цепи. Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока и ее единица. <i>Демонстрации.</i> Измерение напряжений различных источников тока электрометром	— Объяснять устройство и принцип действия гальванического элемента и других источников тока; — объяснять действия электрического тока на примере бытовых и технических устройств
3/3. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)	Напряжение. Однородный проводник. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Сопротивление проводника. Единица сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольтамперная характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор <i>Демонстрации.</i> Падение потенциала вдоль проводника с током	— Рассчитывать значение величин, входящих в закон Ома; — объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; — описывать устройство и принцип действия реостата
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>

4/4. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	Проводники. Зависимость удельного сопротивления проводника от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Сверхпроводимость. Полупроводники. Зависимость удельного сопротивления полупроводника от температуры. <i>Демонстрации.</i> 1. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. 2. Изменение сопротивления полупроводников при нагревании и охлаждении	— Исследовать зависимость сопротивления проводника и полупроводника от температуры
5/5. Контрольная работа №1.	Контрольная работа № 1 Входная контрольная работа №1, <b>административная</b>	
6/6.Соединения проводников	Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединения проводников. Смешанное соединение. <i>Демонстрации.</i> Реостаты, потенциометры, магазины сопротивлений	— Исследовать последовательное и параллельное соединения проводников; — рассчитывать сопротивление смешанного соединения проводников
7/7. Закон Ома для замкнутой цепи	Замкнутая цепь с источником тока. Направление тока во внешней цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Внешнее сопротивление. Внутреннее сопротивление источника тока. Сила тока короткого замыкания. <i>Демонстрации.</i> 1. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи. 2. Зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; определение внутреннего сопротивления источника	— Рассчитывать ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; — анализировать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
8/8. Измерение силы тока и напряжения	Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Включение амперметра в цепь. Вольтметр. Включение вольтметра в цепь <i>Демонстрации.</i> Подбор шунта к	—Определять цену деления шкалы амперметра и вольтметра; —измерять силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи

9/9. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля- Ленца	Работа электрического тока. Механизм нагревания кристаллической решетки при протекании электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Мощность электрического тока	—Вычислять мощность электрического тока; —приводить примеры теплового действия электрического тока
10/10 Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 2 «Постоянный электрический ток »	— Применять полученные знания к решению задач
<b>Магнитное поле (6 ч)</b>		
11/1. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле тока	Постоянные магниты. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока	—Наблюдать взаимодействие постоянных магнитов; —описывать опыт Эрстеда; —формулировать правило буравчика, правило правой руки
12/2. Линии магнитной индукции	Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока). Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм. <i>Демонстрации.</i> Демонстрация магнитного поля тока	— Наблюдать опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; — определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
13/3. Действие магнитного поля на проводник с током	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. Вращающий момент. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя. <i>Демонстрации.</i> 1. Вращение проводника с током вокруг магнита. 2. Действие магнитного поля на ток	— Наблюдать действие магнитного поля на проводник с током; — исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции; — объяснять принцип действия электродвигателя постоянного тока
14/4. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	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	— Вычислять силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле

	неоднородном магнитном поле*	
15/5. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток	Опыт Ампера с параллельными проводниками. Единица силы тока. Поток жидкости. Поток магнитной индукции. Единица магнитного потока	— Сравнивать поток жидкости и магнитный поток; — систематизировать знания о физической величине: магнитный поток
16/6. Энергия магнитного поля тока	Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивность контура с током. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током	— Вычислять индуктивность катушки, энергию магнитного поля
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
<b>Электромагнетизм (6 ч)</b>		
17/1. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции	— Анализировать разделение зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле
18/2. Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. Опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом. <i>Демонстрации.</i> 1. Явление электромагнитной индукции. 2. Получение постоянного индукционного тока	— Наблюдать явление электромагнитной индукции; — вычислять ЭДС индукции
19/3. Самоиндукция	Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. <i>Демонстрации.</i> Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи	— Наблюдать возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи
20/4. Использование электромагнитной индукции	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. Запись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты. ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор	— Приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; — описывать устройство трансформатора и генератора переменного тока

	переменного тока. Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю. Демонстрации. Однофазный трансформатор	
21/5. Магнитоэлектрическая индукция	Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. Колебательный контур. Энергообмен между электрическими магнитным полями. Период собственных гармонических колебаний	— Пояснять взаимосвязь между переменным электрическим и магнитным полями; — вычислять период собственных колебаний в контуре
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
22/6. Лабораторная работа № 1	Лабораторная работа № 1 «Изучение явления электромагнитной индукции»	—Исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; —работать в группе
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (21 ч)</b>		
<b>Излучение и прием электромагнитных волн радио и СВЧ-диапазона (5 ч)</b>		
23/1. Электромагнитные волны	Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля. Демонстрации. Открытый	— Сравнить механические и электромагнитные волны по их характеристикам
24/2. Распространение электромагнитных волн	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения для напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация	—Наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; —вычислять длину волны
25/3. Энергия, давление и импульс электромагнитных волн	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	— Систематизировать знания о физических величинах: поток энергии, плотность потока энергии и интенсивность электромагнитной волны; — объяснять воздействия солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
26/4. Спектр электромагнитных волн	<p>Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.</p> <p><i>Демонстрации.</i> 1. Обнаружение инфракрасного излучения в спектре. 2. Выделение и поглощение инфракрасных лучей фильтрами 3. Отражение и преломление инфракрасных лучей. 4. Обнаружение и выделение ультрафиолетового излучения</p>	<p>— Характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; — называть основные источники излучения в соответствующих диапазонах длин волн (частот); — представлять доклады, сообщения, презентации</p>
27/5. Радио- и СВЧ-волны в средствах связи	<p>Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция сигнала. Радиоприем. Демодуляция сигнала.</p> <p><i>Демонстрации.</i> 1. Радиопередача и прием модулированных сигналов. 2. Прием радиовещания на детекторный приемник</p>	<p>— Оценивать роль России в развитии радиосвязи</p>
<b>Волновые свойства света (7 ч)</b>		
28/1. Принцип Гюйгенса	<p>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</p>	<p>— Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории; — исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале</p>
29/2. Преломление волн. Полное внутреннее отражение. Дисперсия света	<p>Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Закон преломления. Полное внутреннее отражение. Волоконная оптика. Дисперсия света. Восприятие и воспроизведение цвета.</p> <p><i>Демонстрации.</i> 1. Законы преломления света. 2. Полное отражение света. 3. Получение на экране сплошного спектра</p>	<p>— Наблюдать преломление и полное внутреннее отражение света; — формулировать закон преломления; — исследовать состав белого света</p>
№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика

30/3. Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн	— Формулировать условия когерентности волн
31/4. Когерентные источники света	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. <i>Демонстрации.</i> 1. Полосы интерференции от бипризмы Френеля. 2. Кольца Ньютона. 3. Интерференция света в тонких пленках	— Наблюдать интерференцию света; — описывать эксперименты по наблюдению интерференции света
32/5. Дифракция света	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Принцип Гюйгенса—Френеля. Дифракция света на щели. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. Дифракционная решетка. <i>Демонстрации.</i> 1. Дифракция от нити. 2. Дифракция от щели. 3. Дифракция света на дифракционной решетке	— Наблюдать дифракцию света на щели, нити и дифракционной решетке
33/6. Лабораторная работа № 2	Лабораторная работа № 2 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	— Наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракцию света; — работать в группе
34/7. Контрольная работа № 3	Контрольная работа № 3 «Волновые свойства света»	— Применять полученные знания к решению задач
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
<b>Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (9 ч)</b>		



35/1. Фотоэффект	<p>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.</p> <p><i>Демонстрации.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внешний фотоэффект.</li> <li>2. Зависимость интенсивности внешнего фотоэффекта от величины светового потока и частоты света.</li> <li>3. Законы внешнего фотоэффекта.</li> <li>4. Обнаружение квантов света</li> </ol>	<p>— Формулировать квантовую гипотезу Планка;</p> <p>— наблюдать фотоэффект;</p> <p>— формулировать законы фотоэффекта;</p> <p>— рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте</p>
36/2. Корпускулярно-волновой дуализм	<p>Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов</p>	<p>— Приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма;</p> <p>— анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов</p>
37/3. Волновые свойства частиц	<p>Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга</p>	<p>— Вычислять длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса</p>
38/4. Планетарная модель атома	<p>Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра</p>	<p>— Обсуждать результат опыта Резерфорда</p>
39/5. Теория атома водорода	<p>Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона</p>	<p>— Формулировать постулаты Бора;</p> <p>— обсуждать физический смысл правила квантования</p>
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
40/6. Поглощение и излучение света атомом	<p>Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.</p> <p><i>Демонстрации.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получение на экране линейчатого спектра.</li> <li>2. Демонстрация спектров поглощения</li> </ol>	<p>— Исследовать линейчатый спектр атома водорода;</p> <p>— рассчитывать частоту и длину волны света, испускаемого атомом водорода</p>

41/7. Лазер	Поглощение и излучение света атомами. Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип действия лазера. Инверсная населенность энергетических уровней. Применение лазеров	— Описывать принцип действия лазера; — наблюдать излучение лазера и его воздействие на вещество
42/8. Лабораторная работа № 3	Лабораторная работа № 3 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	— Наблюдать сплошной и линейчатый спектры испускания; — работать в группе
43/9. Контрольная работа № 4	Контрольная работа № 4 «Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества»	— Применять полученные знания к решению задач
<b>ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (8 ч)</b>		
<b>Физика атомного ядра (5 ч)</b>		
44/1. Состав атомного ядра	Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Состав и размер ядра	— Определять зарядовое и массовое число атомного ядра различных элементов по таблице Менделеева
45/2. Энергия связи нуклонов в ядре	Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Синтез и деление ядер	— Вычислять энергию связи нуклонов в ядре и удельную энергию связи
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
46/3. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада	Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Бета-распад. Гамма-излучение. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Единица активности. <i>Демонстрации.</i> 1. Ионизирующее	— Записывать уравнения ядерных реакций при радиоактивном распаде; — выявлять причины естественной радиоактивности; — определять период полураспада радиоактивного элемента; — сравнивать активности различных веществ
47/4. Ядерная энергетика	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*	— Анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; — оценивать перспективы развития ядерной энергетики
48/5. Биологическое действие радиоактивных излучений	Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица. Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества).	— Описывать действие радиоактивных излучений на живой организм; — объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных

	Эквивалентная доза поглощенного излучения и ее единица. Естественный радиационный фон	исследованиях и на практике
<b>Элементарные частицы (3 ч)</b>		
49/1. Классификация элементарных частиц	Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Античастицы. Процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары	— Классифицировать элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы
50/2. Лептоны и адроны	Лептоны*. Слабое взаимодействие лептонов*. Классификация адронов*. Мезоны и барионы*. Подгруппы барионов: нуклоны и гипероны*. Закон сохранения барионного заряда*	— Подразделять элементарные частицы на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем*
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
51/3. Взаимодействие кварков*	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*	— Классифицировать адроны и их структуру; — характеризовать ароматы кварков; — перечислять цветовые заряды кварков
<b>ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (4 ч)</b>		
<b>Эволюция Вселенной (4 ч)</b>		
52/1. Структура Вселенной. Расширение Вселенной*	Астрономические структуры. Разбегание галактик*. Закон Хаббла*. Красное смещение спектральных линий*. Возраст Вселенной*. Большой взрыв*. Основные периоды эволюции	— Оценивать размеры и возраст Вселенной; — классифицировать периоды эволюции Вселенной
53/2. Звезды, галактики	Образование галактик. Возникновение звезд. Эволюция звезд различной массы. Синтез тяжелых химических	— Выступать с сообщениями, докладами и презентациями
54/3. Образование и эволюция Солнечной системы	Химический состав межзвездного вещества. Образование прото-Солнца и газопылевого диска. Эволюция газопылевого диска. Планетоземали. Образование и эволюция планет	— Выступать с сообщениями, докладами и презентациями

55/4. Возможные сценарии эволюции Вселенной*	Модель Фридмана*. Критическая плотность Вселенной*. Будущее Вселенной*. Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	—Применять полученные знания к решению качественных задач; —выступать с докладами, рефератами, презентациями
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (12 ч)</b>		
<b>10 класс (6 ч)</b>		
56/2	Кинематика материальной точки (§ 5-12)	— Решать задачи на расчет кинематических характеристик; — строить и читать графики зависимости кинематических характеристик от времени
57/3	Динамика материальной точки (§ 13—21)	—Применять основные законы динамики для решения задач; —составлять обобщающие таблицы
58/4	Законы сохранения. Динамика периодического движения (§ 22—32)	— Решать задачи на законы сохранения
59/5	Молекулярная структура вещества (§ 37— 38). Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (§ 39—44)	— Выступать с докладами и презентациями
60/6	Термодинамика (§ 45—49). Механические волны. Акустика (§ 50—53)	—Составлять обобщающие таблицы; —выступать с сообщениями и презентациями
61/7	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (§ 54—61). Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	—Решать задачи; —составлять обобщающие таблицы
<b>11 класс (6 ч)</b>		
62/1	Постоянный электрический ток (§ 1—9)	—Применять законы постоянного тока для решения задач; —составлять обобщающие таблицы
<b>№ урока, тема</b>	<b>Содержание урока</b>	<b>Вид деятельности ученика</b>
63/2	Магнитное поле (§ 10—19)	—Составлять обобщающие таблицы; —выступать с сообщениями и презентациями
64/3	Электромагнетизм (§ 20—27)	—Составлять обобщающие таблицы; —выступать с сообщениями и презентациями

65/4	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона (§ 28—34). Волновые свойства света (§ 35—42)	—Составлять обобщающие таблицы; —выступать с сообщениями и
66/5	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (§ 43—49) Физика атомного ядра (§ 50—58).	—Составлять обобщающие таблицы; —выступать с сообщениями и
67/6 Контрольная работа № 5	Итоговая контрольная работа, административная.	Применять полученные знания к решению задач
68/1	Резервное время	