

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Правительство Санкт-Петербурга**

**Комитет по образованию Санкт-Петербурга**

**ГБОУ лицей №329**

Принята

Педагогическим Советом

ГБОУ лицея №329

Протокол от 31.08.2023 №1

Утверждена

Приказ от 31.08.2023 №49



Директор О.А.Беляева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по предмету «Физика. Профильный уровень»**

**на 2023-2024 учебный год**

**для 11 класса**

**(170 часов, 5 часов в неделю)**

Составатель

Максимова М.В.

Санкт – Петербург

2023

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.06.201 № 1578 (ред.31.12.2015) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования», приказа Минобрнауки от 17.05.2012 №413 «Об утверждении ФГОС СОО» (с изменениями и дополнениями) и Примерной ООП СОО.

Рабочая программа по физике составлена для учащихся 11 класса на основании учебного плана, примерной программы общего образования по физике (профильный уровень), с учетом авторской программы Касьянова В.А. «Физика 10-11». При обучении физики будет использовано оборудование, полученное в рамках грантового конкурса.

Реализация рабочей программы предполагается в условиях классно-урочной системы обучения, на ее освоение по учебному плану отводится 170 часов в год, 5 часов в неделю.

Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекта, разработанного В.А. Касьяновым:

-«Физика .10 класс. Углублённый уровень». Автор: Касьянов В.А., «Дрофа» ,2020г.

-«Физика.11класс. Углублённый уровень». Автор: Касьянов В.А., «Дрофа», 2020 г.

-Задачник по физике для 10 – 11 классов. Профильная школа; составитель Гольдфарб Г.Н., Москва, «Просвещение», 2018 г.

Выбор этой программы обусловлен тем, что она позволяет обеспечить общеобразовательную подготовку, которая позволит обучающимся продолжить образование в высших учебных заведениях естественнонаучного и технического профиля.

### 1.1.Цели изучения предмета:

Согласно стандарту образования по физике изучение на профильном уровне в 11 классе направлено на достижение следующих **целей**:

- **формирование системы знаний** о современной физической механической картине мира, в основе которой лежат фундаментальные законы и принципы; ознакомление с наиболее важными открытиями в области «Электродинамики», «Электромагнитного излучения», «Физики высоких энергий» и «Элементов астрофизики», историей развития и становления физических идей в этих разделах физики;

-**овладение умениями самостоятельно** планировать и проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;

-**формирование умений** для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания,

использования современных информационных технологий для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;

**-развитие познавательных** интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе: самостоятельного приобретения новых знаний по физике в соответствии с жизненными потребностями; использования современных информационных технологий для поиска и переработки учебной и научно-популярной информации физического содержания;

**-воспитание** духа сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента, обоснованности высказываемой позиции, готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;

**- формирование умений использовать приобретенные знания** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и защиты окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества;

**- формирование функциональной грамотности**, то есть формирование у обучающихся математической, читательской, естественно-научной и финансовой грамотности, креативного и критического мышления, а также компетенций в области знаний о глобальных проблемах человечества. Функциональная грамотность включает в себя несколько составляющих, основными в процессе изучения физики являются:

- читательская грамотность (формирование которой может происходить с помощью плана-конспекта параграфа, следуя которому обучающийся изучает информацию в тексте, понимает, осмысливает, извлекает и интерпретирует, заполняя конспект по плану);

Читательская грамотность — это способность к чтению и пониманию учебных текстов, умение извлекать информацию из текста, интерпретировать, использовать ее при решении учебных, учебно-практических задач и в повседневной жизни. Читательская грамотность – это базовый навык функциональной грамотности.

- математическая грамотность (формирование которой может происходить не только при решении расчетных задач, но и при выполнении заданий, например «Вычисление давления производимого человеком на поверхность», где обучающийся, используя математический аппарат, производит вычисления физических, переводит единицы измерения физических величин в систему единиц СИ);

Математическая грамотность — это способность формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления.

- естественнонаучная грамотность (формирование которой происходит, в большей степени, с помощью экспериментальных заданий, которые закладывают навыки использования естественнонаучных знаний для понимания физических процессов и явлений в окружающем нас мире).

- Финансовая грамотность — это знание и понимание финансовых понятий и финансовых рисков. Включает навыки, мотивацию и уверенность, необходимые для принятия эффективных решений в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также возможности участия в экономической жизни.

- Критическое мышление — позволяющее анализировать информацию, делать выводы и принимать решения на основе проведённого анализа, а также формировать собственное мнение и отстаивать свою позицию.

- Креативное мышление — это способность продуктивно участвовать в процессе выработки, оценки и совершенствовании идей, направленных на получение инновационных и эффективных решений, и/или нового знания, и/или эффективного выражения воображения.

- Глобальные компетенции — это способность смотреть на мировые и межкультурные вопросы критически, с разных точек зрения, чтобы понимать, как различия между людьми влияют на восприятие, суждения и представления о себе и о других, и участвовать в открытом, адекватном и эффективном взаимодействии с другими людьми разного культурного происхождения на основе взаимного уважения к человеческому достоинству.

В рамках реализации в лицее №329 проекта ««МедиаБУМ-329» - как инновационный формат медиапространства самореализации и профориентации обучающихся» работа по освоению обучающимися навыков, необходимых для развития цифровых и медиа компетенций, будет интегрироваться в традиционное освоение учебного материала в ходе изучения данного учебного предмета.

В ходе реализации данного учебного предмета обучающиеся приобретут навыки, необходимых для выбора сферы профессиональной деятельности и самореализации в современном обществе, разовьют базовые актуальные практические компетенции.

Будут использоваться следующие технологии обучения, позволяющие формировать, развивать и совершенствовать навыки, необходимые каждому обучающемуся в современном мире:

- технология развития критического мышления;
- технология обучения в сотрудничестве;
- технология проблемного обучения;
- кейс-технология;

- проектная технология;
- технология интерактивного обучения.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета.**

**Личностными результатами** обучения физике в средней (полной) школе являются:

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

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

Регулятивные универсальные учебные действия	Познавательные универсальные учебные действия	Коммуникативные универсальные учебные действия
<p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>• оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;</li> <li>• сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;</li> <li>• организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;</li> </ul>	<p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;</li> <li>• распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;</li> <li>• использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;</li> <li>• осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;</li> </ul>	<p>Выпускник научится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);</li> <li>• при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);</li> <li>• развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• определять несколько путей достижения поставленной цели;</li> <li>• выбирать оптимальный путь достижения цели с учетом эффективности расходования ресурсов и основываясь на соображениях этики и морали;</li> <li>• задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;</li> <li>• сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;</li> <li>• оценивать последствия достижения поставленной цели в учебной деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• искать и находить обобщенные способы решения задач;</li> <li>• приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого;</li> <li>• анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;</li> <li>• выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;</li> <li>• выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;</li> <li>• менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;</li> <li>• координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);</li> <li>• согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;</li> <li>• представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;</li> <li>• подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;</li> <li>• воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;</li> <li>• 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.</li> </ul>
--	--	---

--	--	--

### Предметные результаты обучения физике в средней школе:

Выпускник на углубленном уровне научится:	Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;</li> <li>• характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;</li> <li>• характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</li> <li>• понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;</li> <li>• владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;</li> <li>• самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;</li> <li>• самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;</li> <li>• решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи как с опорой на известные физические</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</li> <li>• описывать и анализировать полученную в результате проведенных физических экспериментов информацию, определять ее достоверность;</li> <li>• понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;</li> <li>• решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;</li> <li>• анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;</li> <li>• формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;</li> <li>• усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>• использовать методы математического</li> </ul>

<p>законы, закономерности и модели, так и с опорой на тексты с избыточной информацией;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;</li> <li>• выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;</li> <li>• характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;</li> <li>• объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;</li> <li>• 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.</li> </ul>	<p>моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента</p>
---	---

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

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

- о философских и методологических основаниях научной деятельности и научных методах, применяемых в исследовательской и проектной деятельности;
- о таких понятиях, как «концепция», «научная гипотеза», «метод», «эксперимент», «надежность гипотезы», «модель», «метод сбора» и «метод анализа данных»;



- о том, чем отличаются исследования в гуманитарных областях от исследований в естественных науках;

- об истории науки;

- о новейших разработках в области науки и технологий;

- о правилах и законах, регулирующих отношения в научной, изобретательской и исследовательских областях деятельности (патентное право, защита авторского права и т. п.);

Выпускник сможет:

- решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);

использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач;

- использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни;

- использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;

- использовать элементы математического анализа для интерпретации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы.

### **Требования к уровню подготовки обучающихся.**

#### **Планируемые результаты освоения учебного предмета:**

**Личностными результатами** обучения физике в средней (полной) школе являются:

в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;

в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;

в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

**Метапредметными результатами** обучения физике в средней (полной) школе являются:

использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование, для изучения различных сторон окружающей действительности;

использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;

умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике; использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

### Предметные результаты по разделам курса

Раздел	Предметные результаты
<u>Раздел:</u> <u>Электродинамика.</u> <u>Постоянный</u> <u>электрический ток.</u>	<p>-давать определения понятий: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, дырка, изотопический эффект, последовательное и параллельное соединения проводников, куперовские пары электронов, электролиты, электролитическая диссоциация, степень диссоциации, электролиз; физических величин: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;</p> <p>-объяснять условия существования электрического тока, принцип действия шунта и добавочного сопротивления; объяснять качественно явление сверхпроводимости согласованным движением куперовских пар электронов;</p> <p>-формулировать законы Ома для однородного проводника, для замкнутой цепи с одним и несколькими источниками, закон Фарадея;</p> <p>-рассчитывать ЭДС гальванического элемента;</p> <p>-исследовать смешанное сопротивление проводников;</p> <p>описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединения проводников; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра, по измерению ЭДС и внутреннего сопротивления проводника;</p> <p>-наблюдать и интерпретировать тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю;</p> <p>использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца для расчета электрических цепей;</p> <p>-исследовать электролиз с помощью законов Фарадея.</p>
<u>Магнитное поле</u>	<p>давать определения понятий: магнитное взаимодействие, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, собственная индукция, диамагнетики, парамагнетики,</p>

	<p>ферромагнетики, остаточная намагниченность, кривая намагничивания ; физических величин: вектор магнитной индукции, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, индуктивность контура, магнитная проницаемость среды;</p> <p>описывать фундаментальные физические опыты Эрстеда и Ампера, поведение рамки с током в однородном магнитном поле, взаимодействие токов;</p> <p>определять направление вектора магнитной индукции и силы, действующей на проводник с током в магнитном поле;</p> <p>формулировать правило буравчика и правило левой руки, принципы суперпозиции магнитных полей, закон Ампера;</p> <p>объяснять принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы, электродвигателя постоянного тока, масс-спектрографа и циклотрона;</p> <p>изучать движение заряженных частиц в магнитном поле;</p> <p>исследовать механизм образования и структуру радиационных поясов Земли, прогнозировать и анализировать их влияние на жизнедеятельность в земных условиях.</p>
<u>Электромагнетизм</u>	<p>-давать определения понятий: электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, токи замыкания и размыкания, трансформатор; физических величин: коэффициент трансформации;</p> <p>-описывать демонстрационные опыты Фарадея с катушками и постоянным магнитом, опыты Генри, явление электромагнитной индукции;</p> <p>-использовать на практике токи замыкания и размыкания;</p> <p>-объяснять принцип действия трансформатора, генератора переменного тока; 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; объяснять принципы передачи электроэнергии на большие расстояния.</p> <p>-давать определения понятий: магнитоэлектрическая индукция, колебательный контур, резонанс в колебательном контуре,</p>

	<p>собственная и примесная проводимость, донорные и акцепторные примеси, <math>p</math>—<math>n</math>-переход, запирающий слой, выпрямление переменного тока, транзистор; физических величин: фаза колебаний, действующее значение силы переменного тока, ток смещения, время релаксации, емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление, коэффициент усиления;</p> <p>-описывать явление магнитоэлектрической индукции, энергообмен между электрическим и магнитным полем в колебательном контуре и явление резонанса, описывать выпрямление переменного тока с помощью полупроводникового диода;</p> <p>-объяснять принцип действия полупроводникового диода, транзистора.</p>
<p><u>Раздел:</u></p> <p><u>Электромагнитное излучение.</u></p> <p><u>Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.</u></p>	<p>-давать определения понятий: электромагнитная волна, бегущая гармоническая электромагнитная волна, плоскополяризованная (или линейно-поляризованная) электромагнитная волна, плоскость поляризации электромагнитной волны, фронт волны, луч, радиосвязь, модуляция и демодуляция сигнала, амплитудная и частотная модуляция; физических величин: длина волны, поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны;</p> <p>-объяснять зависимость интенсивности электромагнитной волны от ускорения излучающей заряженной частицы, от расстояния до источника излучения и его частоты;</p> <p>-описывать механизм давления электромагнитной волны; классифицировать диапазоны частот спектра электромагнитных волн;</p> <p>-описывать опыт по сборке простейшего радиопередатчика и радиоприемника.</p>
<p><u>Геометрическая оптика</u></p>	<p>-давать определения понятий: передний фронт волны, вторичные механические волны, мнимое и действительное изображения, преломление, полное внутреннее отражение, дисперсия света, точечный источник света, линза, фокальная плоскость, аккомодация, лупа; физических величин: угол падения, угол отражения, угол преломления, абсолютный показатель преломления среды, угол полного внутреннего отражения,</p>

	<p>преломляющий угол призмы, линейное увеличение оптической системы, оптическая сила линзы,</p> <p>поперечное увеличение линзы, расстояние наилучшего зрения, угловое увеличение;</p> <p>-наблюдать и интерпретировать явления отражения и преломления световых волн, явление полного внутреннего отражения, явления дисперсии;</p> <p>-формулировать принцип Гюйгенса, закон отражения волн, закон преломления;</p> <p>-описывать опыт по измерению показателя преломления стекла;</p> <p>-строить изображения и ход лучей при преломлении света, изображение предмета в собирающей и рассеивающей линзах;</p> <p>-определять положения изображения предмета в линзе с помощью формулы тонкой линзы;</p> <p>-анализировать человеческий глаз как оптическую систему;</p> <p>-корректировать с помощью очков дефекты зрения;</p> <p>-объяснять принцип действия оптических приборов, увеличивающих угол зрения: лупу, микроскоп, телескоп;</p> <p>-применять полученные знания для решения практических задач.</p>
<u>Волновая оптика</u>	<p>-давать определения понятий: монохроматическая волна, когерентные волны и источники, интерференция, просветление оптики, дифракция, зона Френеля; физических величин: время и длина когерентности, геометрическая разность хода интерферирующих волн, период и разрешающая способность дифракционной решетки;</p> <p>-наблюдать и интерпретировать результаты (описывать) демонстрационных экспериментов по наблюдению явлений интерференции и дифракции света;</p> <p>-формулировать принцип Гюйгенса—Френеля, условиями минимумов и максимумов при интерференции волн, условия дифракционного минимума на щели и главных максимумов при дифракции света на решетке;</p> <p>-описывать эксперимент по измерению длины световой волны с помощью дифракционной решетки;</p> <p>-объяснять взаимное усиление и ослабление волн в пространстве;</p>

	<p>-делать выводы о расположении дифракционных минимумов на экране за освещенной щелью;</p> <p>-выбирать способ получения когерентных источников;</p> <p>-различать дифракционную картину при дифракции света на щели и на дифракционной решетке.</p>
<p><u>Раздел:</u></p> <p><u>Квантовая теория</u></p> <p><u>электромагнитного</u></p> <p><u>излучения и вещества</u></p>	<p>-давать определения понятий : тепловое излучение, абсолютно черное тело, фотоэффект, фотоэлектроны, фототок, корпускулярно-волновой дуализм, энергетический уровень, линейчатый спектр, спонтанное и индуцированное излучение, лазер, самостоятельный и несамостоятельный разряды; физических величин: работа выхода, красная граница фотоэффекта, энергия ионизации;</p> <p>-разъяснять основные положения волновой теории света, квантовой гипотезы Планка, теории атома водорода;</p> <p>-формулировать законы теплового излучения: Вина и Стефана—Больцмана, законы фотоэффекта, соотношения неопределенностей Гейзенберга, постулаты Бора;</p> <p>-оценивать длину волны де Бройля, соответствующую движению электрона, кинетическую энергию электрона при фотоэффекте, длину волны света, испускаемого атомом водорода;</p> <p>-описывать принципиальную схему опыта Резерфорда, предложившего планетарную модель атома;</p> <p>-объяснять принцип действия лазера;</p> <p>сравнивать излучение лазера с излучением других источников света.</p>
<p><u>Раздел:</u></p> <p><u>Физика высоких</u></p> <p><u>энергий.</u></p> <p>Физика атомного ядра</p>	<p>-давать определения понятий: протонно-нейтронная модель ядра, изотопы, радиоактивность, альфа- и бета-распад, гамма-излучение, искусственная радиоактивность, цепная реакция деления, ядерный реактор, термоядерный синтез; физических величин: удельная энергия связи, период полураспада, активность радиоактивного вещества, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, доза поглощенного излучения, коэффициент качества;</p> <p>-объяснять принцип действия ядерного реактора;</p> <p>-объяснять способы обеспечения безопасности ядерных реакторов и АЭС;</p>

	-прогнозировать контролируемый естественный радиационный фон, а также рациональное природопользование при внедрении управляемого термоядерного синтеза (УТС).
<u>Элементарные частицы.</u>	<p>-давать определения понятий: элементарные частицы, фундаментальные частицы, античастица, аннигиляция, лептонный заряд, переносчик взаимодействия, барионный заряд, адроны, лептоны, мезоны, барионы, гипероны, кварки, глюоны;</p> <p>-классифицировать элементарные частицы, подразделяя их на лептоны и адроны;</p> <p>-формулировать принцип Паули, законы сохранения лептонного и барионного зарядов;</p> <p>-описывать структуру адронов, цвет и аромат кварков;</p> <p>-приводить примеры мезонов, гиперонов, глюонов.</p>
<u>Раздел:</u> <u>Строение Вселенной.</u>	<p>-давать определения понятий: астрономические структуры, планетная система, звезда, звездное скопление, галактики, скопление и сверхскопление галактик, Вселенная, белый карлик, нейтронная звезда, черная дыра, критическая плотность Вселенной, реликтовое излучение, протон-протонный цикл, комета, астероид, пульсар;</p> <p>-интерпретировать результаты наблюдений Хаббла о разбегании галактик;</p> <p>-формулировать закон Хаббла;</p> <p>-классифицировать основные периоды эволюции Вселенной после Большого взрыва;</p> <p>-представлять последовательность образования первичного вещества во Вселенной;</p> <p>-объяснять процесс эволюции звезд, образования и эволюции Солнечной системы;</p> <p>-с помощью модели Фридмана представлять возможные сценарии эволюции Вселенной в будущем.</p>

**Общие предметные результаты** изучения данного курса позволяют:

структурировать учебную информацию;

интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;

самостоятельно добывать новое для себя физическое знание, используя для этого доступные источники информации;

прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с использованием техники;

самостоятельно планировать и проводить физический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с лабораторным оборудованием;

оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

В соответствии с общими задачами обучения и развития к уровню подготовки выпускника предъявлены три группы требований:

- освоение экспериментального метода научного познания,
- владение определенной системой физических законов и понятий,
- умение воспринимать и перерабатывать учебную информацию.

Разные группы требований предполагают разные формы проверки уровня их достижения – устного опроса, развернутых письменных ответов на поставленные вопросы, экспериментальных заданий, заданий с выбором ответа.

## **1.2 .Место курса физики в учебном плане:**

Количество часов по рабочей программе согласно учебному плану школы – 170 (5 часов в неделю).

Количество контрольных работ по курсу –11.

Реализация данной учебной программы предполагает использования технологии развивающего обучения учащихся на основе информационного подхода. В этой технологии достижение планируемых предметных результатов является следствием развития учащихся сформированности их познавательных интересов, творческих способностей и успешного овладения ими универсальными учебными действиями.

Реализация рабочей программы строится с учетом личного опыта учащихся на основе информационного подхода в обучении, предполагающего использование личностно-ориентированной, проблемно-поисковой и исследовательской учебной деятельности обучающихся сначала под руководством учителя, а затем и самостоятельной.

Учитывая типологические и индивидуальные особенности восприятия учебного материала учащимися, на уроках физики предполагается использовать разнообразные приемы работы с учебным текстом, фронтальный и демонстрационный эксперимент, групповые и другие активные формы организации учебной деятельности.

На успешность в учебной деятельности 11 класса большое влияние оказывает внимательность и скорость переработки информации. Работая с учащимися так же необходимо учитывать свойства нервной системы, учитывая, что темперамент зависит от сочетания свойств нервной системы, которые определяют и индивидуальные особенности.



Программа предполагает использование развивающих методов обучения, технологий обучения в сотрудничестве, таких как: проектно-исследовательские, проблемное обучение.

Выбор педагогических технологий обусловлен необходимостью за отведенное количество часов в учебном плане на изучение физики сформировать устойчивые навыки аналитической, исследовательской видами деятельности, сформировать навыки решения задач, наиболее приближенных к реальным условиям.

### **1.3. Используемый учебно-методический комплект:**

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

#### **УМК «Физика. 11 класс. Углубленный уровень»:**

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

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

Физика. 11 класс. Углубленный уровень. Тетрадь для лабораторных работ (авторы В. А. Касьянов, В. А. Коровин).

Физика. 11 класс. Углубленный уровень. Комплект тетрадей для контрольных работ (авторы В. А. Касьянов, Л. П. Мошейко, Е. Э. Ратбиль).

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

Электронная форма учебника.

#### **Список литературы (дополнительный):**

1. Генератор тестов, Орлов А.В.

2. И.В. Годова. Контрольные работы в новом формате (Тестовые задания по физике.) 11 класс, Москва, „Интеллект-Центр” качества обучения, 11 класс, Москва, «Интеллект – Центр» ,2017.

3. О.И. Громцева, Физика ЕГЭ, Полный курс А,В,С, самостоятельная подготовка к ЕГЭ, Москва. Экзамен, 2018.

4. М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо, Физика ЕГЭ 1000 задач. Издательство «Экзамен», Москва, 2018.

5. О.И. Громцева. Контрольные работы. 11 класс. Издательство «Экзамен», Москва, 2017.

6. Е.В. Лукашева, Н.И. Чистякова. Физика. ЕГЭ. 50 вариантов. Типовые тестовые задания. Издательство «Экзамен», Москва, 2019г.

7. М.Ю. Демидова. Физика. ЕГЭ. 32 варианта. Тематические и типовые экзаменационные варианты. «Национальное образование». Москва, 2019г.

8. М.Ю. Демидова, В.А. Грибов, А.И. Гиголо, Физика .Практикум и диагностика. Издательство «Экзамен», Москва, 2018.

9. Физика. Задачник. 10—11 классы (автор А. П. Рымкевич , Издательство «Дрофа», 2018.

#### **Дидактический материал**

1. Куперштейн Ю. С. Физика: Опорные конспекты и дифференцированные задачи. - СПб., 2017.
2. Куперштейн Ю. С., Марон Е. А. Физика: Контрольные работы, 2017.
3. Оноприенко О. В. Проверка знаний, умений и навыков учащихся по физике в средней школе. - М., «Просвещение» 2005.
4. Никифоров Г. Г., Буров В. А. Фронтальные лабораторные работы 7-11 кл. - М., «Просвещение». 2005.
5. Хорошавин С. А. Демонстрационный эксперимент по физике Т1, Т2. - М., «Просвещение». 2010.

Для решения познавательных и коммуникативных задач учащимся предлагается использовать различные источники информации, включая энциклопедии, словари и Интернет – ресурсы и другие базы данных. Предполагается использование учащимися мультимедийных ресурсов компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

Использование компьютерных технологий в преподавании физики позволяет глубже понять изучаемое явление на уроке, проводить математическое моделирование изучаемых процессов, чередовать устные и письменные задания, осуществлять разные подходы к решению физических задач, а это постоянно создает и поддерживает интеллектуальное напряжение учащихся, формирует у них устойчивый интерес к изучению данного предмета.

Использование информационно-коммуникационных технологий в ходе изучения курса физики предполагает:

- использование мультимедийных презентаций при объяснении нового материала;
- использование электронных учебников для организации самостоятельной работы учащихся по изучению теоретического материала;
- использование электронных таблиц, опорных схем, обеспечивающих визуальное восприятие учебного материала,
- использование электронных тренажеров для отработки навыков по основным темам курса физики 11 класса.

**Цифровые образовательные ресурсы, ссылки на интернет-сайты:**

- [www.edu.delfa.net](http://www.edu.delfa.net) - Кабинет физики СПб АППО,
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - Федеральный портал российского образования,
- [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru) - Федеральный портал общего образования,
- <http://experiment.edu.ru/> - Коллекция видеоэкспериментов Федерального портала общего образования,
- <http://window.edu.ru/window> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам
- <http://school-collection.edu.ru/> - Коллекция образовательных ресурсов для школы,

[www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) - Федеральный портал естественнонаучного образования,  
<http://ege.edu.ru/> - Федеральный портал единого государственного экзамена  
<http://class-fizika.narod.ru/> - Сайт "Классная физика",

### **Оборудование**

- Видеостудийный образовательный комплекс "VideoDoska Standart" в комплекте
- Программно-аппаратный образовательный комплекс для школьной радиостанции

### **Тематические таблицы:**

- 1.Электронно-лучевая трубка.
- 2.Полупроводники.
- 3.Полупроводниковый диод.
- 4.Транзистор.
- 5.Энергетическая система.
- 6.Термо- и фоторезистор.
- 7.Простейший радиоприемник.
- 8.Приборы магнитоэлектрической системы.
- 9.Схема гидроэлектростанции.
- 10.Трансформатор.
- 11.Передача и распределение электроэнергии.
- 12.Динамик. Микрофон.
- 13.Шкала электромагнитных волн.
- 14.Радиолокация.
- 15.Рентгеновская трубка.
- 16.Опыт Майкельсона.
- 17.Модели строения атома.
- 18.Определение заряда электрона.
- 19.Лампа накаливания.
- 20.Давление света.
- 21.Схема опыта Резерфорда.
- 22.Цепная ядерная реакция.
- 23.Ядерный реактор.
- 24.Лазер.
- 25.Звезды.
- 26.Солнечная система.
- 27.Затмения; Земля — планета Солнечной системы.
- 28.Луна.

- 29.Планеты земной группы.
- 30.Планеты-гиганты.
- 31.Малые тела Солнечной системы.
- 32.Солнце.
- 69.Строение Солнца.
- 33.Наша Галактика.
- 34.Другие галактики.
- 35.Глаз как оптическая система.
- 36.Оптические приборы.

#### **1.4.Формы и методы, периодичность текущей и промежуточной диагностики планируемых результатов обучающихся:**

##### **-Формы организации учебного процесса:**

индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые, фронтальные, классные и внеклассные.

##### **-Формы контроля:**

самостоятельная работа, контрольная работа, тесты, зачёт.

В основе реализации программы лежат принципы: единства, преемственности, вариативности, системности.

##### **-Рабочая программа предусматривает следующие формы аттестации:**

##### **-Промежуточная аттестация:**

- самостоятельные работы (до 10 минут);
- лабораторно-практические работы (от 20 до 40 минут);
- фронтальные опыты (до 10 минут);
- диагностическое тестирование учебного отдела (от 20 до 45 минут).

##### **-Итоговая аттестация:**

- контрольные работы (45 минут);
- устные и комбинированные зачеты (до 45 минут).

Для обучения физике учащихся на деятельностной основе необходима постоянная опора процесса обучения на демонстрационный физический эксперимент и на лабораторные работы и опыты. Обязательные демонстрации перечислены после каждого раздела физики, которые изучаются в 11-х классах.

##### **-Система контролирующих материалов:**

(основные дидактические единицы)

- 1) Контрольная работа №1 по теме «Закон Ома для участка цепи»
- 2) Контрольная работа №2 по теме «Закон Ома для замкнутой цепи».
- 3) Контрольная работа №3 по теме «Магнитное поле».

- 4) Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитная индукция».
- 5) Контрольная работа №5 по теме: «Переменный ток».
- 6) Контрольная работа №6 по теме ««Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»».
- 7) Контрольная работа №7 по теме «Отражение и преломление света».
- 8) Контрольная работа №8 по теме «Геометрическая оптика».
- 9) Контрольная работа №9 по теме «Волновая оптика».
- 10) Контрольная работа №10 по теме «Квантовая теория электромагнитного излучения».
- 11) Контрольная работа №11 по теме «Физика высоких энергий».

### **1.5.Вариантность освоения программы для разных категорий обучающихся:**

**(критерии и нормы оценки результатов освоения образовательной программы учащимися):**

#### **Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся:**

Под оценкой знаний, умений и навыков дидактика понимает процесс сравнения достигнутого учащимися уровня владения ими с эталонными представлениями, описанными в учебной программе. Условным отражением оценки является отметка, обычно выражаемая в баллах

#### **При проведении устного опроса:**

**Отметка «5»** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Отметка «4»** ставится, если ответ учащегося удовлетворяет основным требованиям на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Отметка «3»** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с

использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

**Отметка «2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

**При проведении контрольных работ:**

**Отметка «5»** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

**Отметка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой или одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Отметка «3»** ставится, если учащийся правильно выполнил не менее  $\frac{2}{3}$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

**Отметка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее  $\frac{2}{3}$  всей работы.

**Обобщенные планы основных элементов физических знаний:**

Элементы, обозначенные \* считаются обязательными результатами обучения, т.е. это те минимальные требования к ответу учащегося без выполнения которых невозможно выставление удовлетворительной оценки.

**Физическое явление:**

\* Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определение)

Условия, при которых протекает явление.

Связь данного явления с другими.

\* Объяснение явления на основе научной теории.

\* Примеры использования явления на практике (или проявления в природе)

**Физический опыт:**

\* Цель опыта

\* Схема опыта

Условия, при которых осуществляется опыт.

Ход опыта.

\* Результат опыта (его интерпретация)

**Физическая величина:**

\* Название величины и ее условное обозначение.

Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс)

Определение.

- \* Формула, связывающая данную физическую величину с другими.

- \* Единицы измерения

Способы измерения величины.

**Физический закон:**

Словесная формулировка закона.

- \* Математическое выражение закона.

- \* Опыты, подтверждающие справедливость закона.

- \* Примеры применения закона на практике.

Условия применимости закона.

**Физическая теория:**

Опытное обоснование теории.

- \* Основные понятия, положения, законы, принципы в теории.

- \* Основные следствия теории.

Практическое применение теории.

Границы применимости теории.

**Прибор, механизм, машина:**

- \* Назначение устройства.

Схема устройства.

- \* Принцип действия устройства.

- \* Правила пользования и применение устройства.

**Физические измерения:**

- \* Определение цены деления и предела измерения прибора..

- \* Определять абсолютную погрешность измерения прибора.

- \* Отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку.

- \* Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения.

Определять относительную погрешность измерений.

**При проведении лабораторных работ:**

«Отметка 5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Отметка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

**Отметка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Отметка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Перечень ошибок:**

грубые ошибки:

- незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц их измерения;

- неумение выделить в ответе главное;

- неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения;

- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;

- неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты, или использовать полученные данные для выводов;

- небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам;

- неумение определить показание измерительного прибора;

- нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента;

негрубые ошибки:

- неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерения

- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем;

- пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин;

- нерациональный выбор хода решения, недочеты:

- нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач;

- арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата;



- отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;
- орфографические и пунктуационные ошибки.

## **2.Содержание программы учебного курса:**

Программа составлена на 170 часов (5 часов в неделю) учебной нагрузки.

Программой предусмотрено проведение 11 контрольных работ, двух лабораторных практикумов по 10 часов.

### **2.1 Тематическое планирование:**

<b>Название раздела/темы</b>	<b>Всего часов</b>
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	<b>51</b>
Постоянный электрический ток	19
Магнитное поле	13
Электромагнетизм	9
Цепи переменного тока	10
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ</b>	<b>43</b>
Излучение приём электромагнитных волн радио и СВЧ-диапазона	7
Геометрическая оптика	17
Волновая оптика	8
Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	11
<b>ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ</b>	<b>16</b>
Физика атомного ядра	10
Элементарные частицы	6
<b>ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ</b>	<b>8</b>
Эволюция Вселенной	8
<b>ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ</b>	<b>10</b>
<b>ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ</b>	<b>29</b>
Введение	1
Механика	7
Молекулярная физика	6
Электродинамика	8
Электромагнитное излучение	5
Физика высоких энергий	2
Резервное время	13
<b>Итого:</b>	<b>170</b>

## **Содержание программы учебного курса:**

### **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА (51 ч)**

#### **Постоянный электрический ток (19 ч)**

Электрический ток. Сила тока. Источник тока. Источник тока в электрической цепи. Закон Ома для однородного проводника (участка цепи). Сопротивление проводника. Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры. Сверхпроводимость. Соединения проводников. Расчет сопротивления электрических цепей. Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. Измерение силы тока и напряжения. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Передача мощности электрического тока от источника к потребителю. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов.

#### **Лабораторные работы:**

1. Исследование смешанного соединения проводников.
2. Изучение закона Ома для полной цепи.

### **МАГНИТНОЕ ПОЛЕ (13 ч)**

Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Рамка с током в однородном магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Сила Лоренца. Масс-спектрограф и циклотрон. Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле. Магнитные ловушки, радиационные пояса Земли. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетизм.

### **ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ (9 ч)**

ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Способы получения индукционного тока. Опыты Генри. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

#### **Фронтальная лабораторная работа:**

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

### **Цепи переменного тока(10 ч)**

Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока. Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока. Примесный полупроводник — составная часть элементов схем. Полупроводниковый диод. Транзистор.

### **ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ (43 ч)**

### **Излучение и приём электромагнитных волн радио – и СВЧ-диапазона (7 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.

### **ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА (17 ч)**

Принцип Гюйгенса. Отражение волн. Преломление волн. Дисперсия света. Построение изображений и хода лучей при преломлении света. Линзы. Собирающие линзы. Изображение предмета в собирающей линзе. Формула тонкой собирающей линзы. Рассеивающие линзы. Изображение предмета в рассеивающей линзе. Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз. Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения.

Лабораторная работа:

4. Измерение показателя преломления стекла.

### **ВОЛНОВАЯ ОПТИКА (8 ч)**

Интерференция волн. Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве.

Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка.

**Лабораторные работы:**

5. Наблюдение интерференции и дифракции света.

6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки

### **КВАНТОВАЯ ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯМИ ВЕЩЕСТВА (11 ч)**

Тепловое излучение. Фотоэффект. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновые свойства частиц. Строение атома. Теория атома водорода. Поглощение и излучение света атомом. Лазеры. Электрический разряд в газах.

**Фронтальная лабораторная работа:**

7. Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания.

### **ФИЗИКА ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ- (16 ч)**

#### **Физика атомного ядра - (10 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.

**Лабораторная работа:**

8. Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям).

### **ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ (6 ч)**

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фундаментальные частицы.  
Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков.

### **ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ (8 ч)**

#### **Эволюция Вселенной**

Структура вселенной, ее расширение. Разбегание галактик. Закон Хаббла.  
Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения. Нуклеосинтез в ранней Вселенной.  
Образование астрономических структур. Эволюция звезд и эволюция Солнечной системы.  
Органическая жизнь во Вселенной.

### **ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (10 ч)**

#### **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ (29 ч)**

##### **Введение -(1 ч)**

Физика в познании вещества, поля, пространства и времени.  
материальной

##### **Механика -(7 ч)**

1. Кинематика равномерного движения точки.
2. Кинематика периодического движения материальной точки.
3. Динамика материальной точки.
4. Законы сохранения.
5. Динамика периодического движения.
6. Статика.
7. Релятивистская механика.

##### **Молекулярная физика- (6 ч)**

Молекулярная структура вещества.  
Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.  
Термодинамика.  
Жидкость и пар.  
Твердое тело.  
Механические волны. Акустика.

##### **Электродинамика- (8 ч)**

Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.  
Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.  
Закон Ома.  
Тепловое действие тока.  
Силы в магнитном поле.  
Энергия магнитного поля.  
Электромагнетизм.

Цепи переменного тока.

### **Электромагнитное излучение (5 ч)**

Излучение и прием электромагнитных волн радио-и СВЧ-диапазона.

Отражение и преломление света.

Оптические приборы.

Волновая оптика.

Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.

### **Физика высоких энергий (2 ч)**

Физика атомного ядра.

Элементарные частицы

### **Резервное время (13 ч)**

Для обучения физике учащихся на деятельностной основе необходима постоянная опора процесса обучения на демонстрационный физический эксперимент и на лабораторные работы и опыты. Обязательные демонстрации перечислены после каждого раздела физики, которые изучаются в 11-х классах. Физический кабинет оснащен полным комплектом демонстрационного и лабораторного оборудования в соответствии с Перечнем учебного оборудования по физике.

-Демонстрационное оборудование обеспечивает возможность наблюдения всех изучаемых явлений, включенных в данную программу, качественное и количественное исследование процессов и изучаемых законов. Система демонстрационных опытов по физике предполагает использование, как аналоговых (стрелочных) электроизмерительных приборов, так и цифровых.

-Лабораторное оборудование хранится в шкафах вдоль задней и боковой стены кабинета с тем, чтобы был обеспечен прямой доступ кадет к этому оборудованию в любой момент времени.

Использование тематических комплектов лабораторного оборудования по молекулярной физике, электричеству позволяет: формировать общеучебное умение подбирать необходимое оборудование для самостоятельного исследования; проводить экспериментальные работы на любом этапе урока; проводить исследования на заданную тему по окончании изучения «Механики» и «Электродинамики» и во внеурочное время.

Кабинет физики снабжен электричеством и водой в соответствии с правилами техники безопасности. К лабораторным столам подводится переменное напряжение 36-42В от щита комплекта электроснабжения. К демонстрационному столу подведено напряжение 42 и 220В.

Кабинет физики оснащен:

комплектom технических средств обучения, компьютером с мультимедиа проектором, экраном и интерактивной доской;

учебно-методической, справочной и научно-популярной литературой (учебниками, сборниками задач, журналами и т.п.); картотекой с заданиями для индивидуального обучения, организации самостоятельных работ учащихся, проведения контрольных работ; комплектom тематических таблиц по всем разделам школьного курса физики, портретами выдающихся физиков.

### 3.2.Календарно-тематическое планирование 11 класс (170 часов, 5 часов в неделю) на 2022/2023 учебный год

№п/п	Тема урока	Элементы содержания	Формы урока и виды деятельности	Формы контроля ( в соответствии с АИС « Параграф»)
1/1	Электрический ток. Сила тока	Электрические заряды в движении. 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 на примере силы тока; урок изучения нового материала (лекция)	Работа на уроке(устные ответы)
2/2	Источник тока Входная контрольная работа	Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. Нормальные электродные потенциалы. ЭДС гальванического элемента.	-Объяснять устройство и принцип действия гальванических элементов и аккумуляторов; -объяснять действия электрического тока на примерах бытовых и технических устройств; -описывать механизм перераспределения электрических зарядов	Работа на уроке(фронтальный опрос)

			в гальваническом элементе Вольта; урок изучения нового материала	
3/3	Источник тока в электрической цепи	Сторонние силы. Движение заряженных частиц в источнике тока. ЭДС источника тока. Единица электродвижущей силы.	-Описывать особенности движения заряженной частицы в электролите источника тока; урок закрепления изученного	Работа на уроке(фронтальный опрос)
4/4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)	Напряжение. Зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Однородный проводник. Сопротивление проводника. Единица сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника. Демонстрации. Падение потенциала вдоль проводника с током	-Рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома; -анализировать вольт-амперную характеристику проводника; урок изучения нового материала(лекция)	Самостоятельная работа
5/5	Сопротивление проводника	Сопротивление — основная электрическая характеристика проводника. Зависимость сопротивления от геометрических размеров и материала проводника. Гидродинамическая аналогия сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Единица удельного сопротивления. Резистор	-Объяснять причину возникновения сопротивления в проводниках; -объяснять устройство и принцип действия реостата; -анализировать зависимость	Работа на уроке(фронтальный опрос, самостоятельная работа)



			сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения; урок изучения нового материала	
6/6	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. <i>Демонстрации.</i> 1. Зависимость сопротивления металлических проводников от температуры. 2. Изменение сопротивления полупроводников при нагревании и охлаждении.	-Анализировать зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры; урок закрепления изученного	Работа на уроке(фронтальный опрос, самостоятельная работа)
7/7	Сверхпроводимость	Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике*. Изотонический эффект. Куперовские пары	-Представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике; урок изучения нового материала	Работа на уроке(самостоятельная работа)
8/8	Соединения проводников	Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном	-Исследовать параллельное и последовательное соединения	Работа на уроке

		соединении проводников. Параллельное соединение. Электрическая проводимость проводника. Проводимость цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединения проводников. Смешанное соединение проводников. <i>Демонстрации.</i> Реостаты, потенциометры, магазины сопротивлений	проводников; -представлять результаты исследований в виде таблиц; комбинированный урок	
9/9	Расчет сопротивления электрических цепей	Расчет сопротивления смешанного соединения проводников. Электрические схемы с перемычками. Точки с равными потенциалами в электрических схемах. Мостик Уитстона. <i>Демонстрации.</i> Мостик Уитстона	- Рассчитывать сопротивления смешанного соединения проводников; урок применения умения и знаний	Работа на уроке(самостоятельная работа)
10/10	Лабораторная работа № 1	Лабораторная работа № 1. «Исследование смешанного соединения проводников»	-Изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; -Наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности; Урок-практическая работа	Лабораторная работа; отработка практических навыков, отчет о лабораторной работе.

11/11	Контрольная работа № 1	Контрольная работа № 1. «Закон Ома для участка цепи»	- Применять полученные знания к решению задач. Урок контроля и оценки знаний.	Контрольная работа
12/12	Закон Ома для замкнутой цепи	Замкнутая цепь с одним источником тока. Направление тока во внешней цепи. Закон Ома для замкнутой цепи с одним источником. 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.	-Формулировать закон Ома для замкнутой цепи; -наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; урок изучения нового материала	Работа на уроке, самостоятельная работа, тест
13/13	Лабораторная работа № 2	Лабораторная работа № 2. «Изучение закона Ома для полной цепи»	-Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; -наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности. Урок- практическая работа	Лабораторная работа; отработка практических навыков, отчет о лабораторной работе
14/14	Закон Ома для	Замкнутая цепь с несколькими источниками	- Выполнять расчеты силы тока	Работа на уроке

	замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях	тока. Встречное и согласованное включения последовательно соединенных источников тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях. <i>Демонстрации.</i> Соединение элементов в батареи	и напряжений на участках электрических цепей; урок закрепления изученного	самостоятельная работа
15/15	Измерение силы тока и напряжения	Цифровые и аналоговые электрические приборы. Амперметр. Включение амперметра в цепь. Шунт. Вольтметр. Включение вольтметра в цепь. Добавочное сопротивление. <i>Демонстрации.</i> Подбор шунта к амперметру и добавочного сопротивления к вольтметру	-Определять цену деления амперметра и вольтметра; -измерять силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; -рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления. Урок- практическая работа	Работа на уроке самостоятельная работа
16/16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля -Ленца	Работа электрического тока. Закон Джоуля - Ленца. Мощность электрического тока	-Вычислять работу и мощность электрического тока; -приводить примеры теплового действия тока. Комбинированный урок.	Работа на уроке(решение задач, самостоятельная работа)
17/17	Передача электроэнергии от источника к	Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах	Выяснять условие согласования нагрузки и источника. Комбинированный	Работа на уроке(решение задач ,

	потребителю		урок.	самостоятельная работа)
18/18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	<p>Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике: гальваностегия, гальванопластика, электрометаллургия, рафинирование металлов.</p> <p><i>Демонстрации.</i></p> <p>1. Электролиз подкисленной воды. Законы Фарадея.</p> <p>2. Электролиз раствора медного купороса</p>	<p>-Описывать явление электролитической диссоциации;</p> <p>-формулировать законы Фарадея;</p> <p>-приводить примеры применения электролиза в технике.</p> <p>Урок изучения нового материала.</p>	Работа на уроке
19/19	Контрольная работа № 2	«Закон Ома для замкнутой цепи»	<p>-Применять полученные знания к решению задач.</p> <p>Урок контроля и оценки знаний.</p>	Контрольная работа
20/1	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле электрического тока	<p>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. Принцип суперпозиции.</p>	<p>-Наблюдать взаимодействие постоянных магнитов;</p> <p>-наблюдать опыты, доказывающие существование магнитного поля</p>	Работа на уроке (самостоятельная работа)

		Правило буравчика для витка с током (контурного тока)	вокруг проводника с током. Комбинированный урок (лекция).	
21/2	Линии магнитной индукции	Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.	-Определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика. Комбинированный урок (практикум)	Работа на уроке (решение задач , самостоятельная работа)
22/3	Действие магнитного поля на проводник с током	Закон Ампера. Правило левой руки. Модуль вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции. <i>Демонстрации.</i> 1. Вращение проводника с током вокруг магнита. 2. Действие магнитного поля на ток	-Наблюдать и исследовать действие магнитного поля на проводник с током; -исследовать зависимость силы, действующей на проводник, от направления тока в нем и от направления вектора магнитной индукции. Комбинированный урок (практикум)	Работа на уроке
23/4	Рамка с током в однородном магнитном поле	Силы, действующие на стороны рамки. Однородное магнитное поле. Собственная индукция. Вращающий момент. Принципиальное устройство электроизмерительного прибора и электродвигателя	-Объяснять принцип действия электроизмерительного прибора и электродвигателя постоянного тока; -выполнять эксперимент с	Работа на уроке (решение задач , самостоятельная работа)

			моделью электродвигателя. Комбинированный урок(практикум)	
24/5	Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы	Сила Лоренца. Направление силы Лоренца. Правило левой руки. Плоские траектории движения заряженных частиц в однородном магнитном поле	-Вычислять силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Комбинированный урок.	Работа на уроке, (тест)
25/6	Масс-спектрограф и циклотрон	Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Принципиальное устройство циклотрона	-Объяснять принцип действия масс-спектрографа и циклотрона. Урок изучения нового материала (семинар)	Работа на уроке (работа с рисунками)
26/7	Пространственные траектории заряженных частиц в магнитном поле	Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Особенности движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Радиационные пояса Земли. <i>Демонстрации.</i> Магнитное управление магнитным пучком в электронно-лучевой трубке	- Приводить примеры использования заряженных частиц в технике. Урок изучения нового материала (лекция)	Работа на уроке, (тест)
27/8	Взаимодействие электрических токов	Опыт Ампера с параллельными проводниками. Единица силы тока. <i>Демонстрации.</i> Взаимодействие двух параллельных токов	-Наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов. Урок изучения нового	Работа на уроке, (тест)

			материала.	
28/9	Магнитный поток	Аналогия с потоком жидкости. Гидродинамическая аналогия потока жидкости и магнитного потока. Магнитный поток (поток магнитной индукции). Единица магнитного потока	-Сравнивать поток жидкости и магнитный поток; — вычислять магнитный поток. Урок изучения нового материала (лекция)	Работа на уроке (решение задач, самостоятельная работа)
29/10	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.  Комбинированный урок.	Работа на уроке
30/11	Магнитное поле в веществе	Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм	-Анализировать особенности магнитного поля в веществе.  Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение задач.)
31/12	Ферромагнетизм	Доменная структура. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность. Петля гистерезиса. Температура Кюри	-Приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах.  Комбинированный урок (семинар)	Работа на уроке (решение задач)
32/13	Контрольная работа № 3	Контрольная работа № 3. «Магнитное поле »	-Применять полученные знания к решению задач.	Контрольная работа



			Урок контроля и оценки знаний.	
33/1	ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле	Разделение разноименных зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. ЭДС индукции	-Описывать модельный эксперимент по разделению зарядов в проводнике, движущемся в магнитном поле. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке (самостоятельная работа)
34/2	Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея — Максвелла (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. <i>Демонстрации.</i> Явление электромагнитной индукции	-Наблюдать явление электромагнитной индукции; -применять закон электромагнитной индукции для решения задач. Комбинированный урок (практикум)	Работа на уроке (самостоятельная работа)
35/3	Способы получения индукционного тока	Опыты Фарадея с катушками. Опыт Фарадея с постоянным магнитом. <i>Демонстрации.</i> Получение постоянного индукционного тока	-Наблюдать и объяснять опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение задач)
36/4	Токи замыкания и размыкания	Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации. <i>Демонстрации.</i> Самоиндукция при замыкании и размыкании цепи	-Наблюдать возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи. Урок применения и умения	Работа на уроке

			знаний.	
37/5	Лабораторная работа № 3	Лабораторная работа № 3. «Изучение явления электромагнитной индукции»	- Исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции. Урок - практическая работа.	Лабораторная работа; отработка практических навыков, отчет о лабораторной работе.
38/6	Использование электромагнитной индукции	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. Запись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты. <b>Демонстрации.</b> Однофазный трансформатор	-Приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах. Комбинированный урок.	Работа на уроке
39/7	Генерирование переменного электрического тока	ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока	-Объяснять принцип действия генератора переменного тока. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение типовых задач)
40/8	Передача электроэнергии на расстояние	Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю	-Оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи.  Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение типовых задач)
41/9	Контрольная работа № 4	Контрольная работа № 4. «Электромагнитная индукция» -Применять полученные знания к решению задач.		Работа на уроке (решение типовых задач)

		Урок контроля и оценки знаний.		задач и нестандартных задач)
Цепи переменного тока -(10 ч)				
42/1	Векторные диаграммы для описания переменных токов и напряжений	Представление гармонического колебания на векторной диаграмме. Мгновенное значение напряжения. Фаза колебаний. Начальная фаза колебаний. Сложение двух колебаний	-Использовать метод векторных диаграмм для представления гармонических колебаний. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение типовых задач)
43/2	Резистор в цепи переменного тока	Сила тока в резисторе. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление.	-Вычислять действующие значения силы тока и напряжения. Комбинированный урок.	Работа на уроке
44/3	Конденсатор в цепи переменного тока	Разрядка конденсатора. Время релаксации R - C-L цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление. <i>Демонстрации.</i> Емкостное и индуктивное сопротивление	- Вычислять емкостное сопротивление конденсатора. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение задач)
45/4	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	Индуктивное сопротивление. Разность фаз между силой тока в катушке и напряжением на ней. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период. <i>Демонстрации.</i> Сдвиг фаз в цепи с емкостью и индуктивностью	-Вычислять индуктивное сопротивление катушки; -устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение задач)

46/5	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Частота и период собственных гармонических колебаний. Формула Томсона. <i>Демонстрации.</i> Свободные электрические колебания	-Анализировать перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре. Комбинированный урок.	Работа на уроке (разбор типовых задач)
47/6	Колебательный контур в цепи переменного тока	Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Резонансная частота. Резонансная кривая. Использование явления резонанса в радиотехнике. <i>Демонстрации.</i> 1.Распределение напряжений в цепи переменного тока со смешанной нагрузкой. 2.Электрический резонанс	-Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; —исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи. Комбинированный урок.	Работа на уроке (работа с диаграммами)
48/7	Примесный полупроводник — составная часть элементов схем	Собственная проводимость полупроводников. Механизмы собственной проводимости — электронная и дырочная. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники $n$ -и $p$ -типа	-Анализировать механизмы собственной и примесной проводимости полупроводников. Комбинированный урок.	Работа на уроке (работа со схемами)
49/8	Полупроводниковый диод	$p$ — $n$ -Переход. Образование двойного электрического слоя в $p$ — $n$ -переходе. Запирающий слой. Вольт-амперная характеристика/ $p$ — $n$ -перехода. Полупроводнико-	-Объяснять механизм односторонней проводимости)- $p$ — $n$ -перехода; -объяснять принцип работы	Работа на уроке (работа со схемами)

		<p>вый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двух-полупериодное выпрямление.</p> <p><i>Демонстрации.</i></p> <p>Выпрямление переменного тока полупроводниковым диодом</p>	<p>выпрямителя.</p> <p>Урок изучения нового материала(лекция)</p>	
50/9	Транзистор	<p><math>n-p-n</math> и <math>p-n-p</math>—транзисторы. Усилитель на транзисторе. Коэффициент усиления. Генератор на транзисторе</p>	<p>-Объяснять принцип работы усилителя на транзисторе.</p> <p>Комбинированный урок (семинар)</p>	Работа на уроке (работа со схемами)
51/10	Контрольная работа № 5	Контрольная работа № 5. «Переменный ток»	<p>- Применять полученные знания к решению задач.</p> <p>Урок контроля и оценки знаний.</p>	Работа на уроке (решение типовых задач и нестандартных задач)
52/1	Электромагнитные волны	<p>Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Открытый колебательный контур</p>	<p>-Сравнивать механические и электромагнитные волны по их характеристикам.</p> <p>Урок изучения нового материала.</p>	Работа на уроке (решение задач)
53/2	Распространение электромагнитных волн	<p>Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны. Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны. Плоскость поляризации электромагнитной</p>	<p>-Наблюдать явление поляризации электромагнитных волн;</p> <p>-вычислять длину волн.</p> <p>Комбинированный урок.</p>	Работа на уроке

		волны. Фронт волны. Луч.		
54/3	Энергия, переносимая электромагнитными волнами	Интенсивность волны. Поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны. Интенсивность электромагнитной волны. Зависимость интенсивности электромагнитной волны от расстояния до источника излучения и его частоты	-Систематизировать знания о физических величинах :поток энергии и плотность потока энергии электромагнитной волны, интенсивность электромагнитной волны. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке (решение задач)
55/4	Давление и импульс электромагнитных волн	Давление электромагнитной волны. Связь давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Взаимосвязь импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией	- Объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке
56/5	Спектр электромагнитных волн	Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.. <i>Демонстрации.</i> 1.Обнаружение инфракрасного излучения в спектре. 2.Выделение и поглощение инфракрасных лучей фильтрами.	-Характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра электромагнитных волн; -называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот); -представлять доклады, сообщения,презентации. Комбинированный урок.	Работа на уроке

		3.Отражение и преломление инфракрасных лучей. 4.Обнаружение и выделение ультрафиолетового излучения		
57/6	Радио-и СВЧ-волны в средствах связи. Радиотелефонная связь, радиовещание	Принципы радиосвязи. Виды радиосвязи: радиотелеграфная, радиотелефонная и радиовещание, телевидение, радиолокация. Радиопередача. Модуляция передаваемого сигнала. Амплитудная и частотная модуляция. Принципиальная схема.	-Оценивать роль России в развитии радиосвязи; -собирать детекторный радиоприемник; -осуществлять радиопередачу и радиоприем. Комбинированный урок.	Работа на уроке
58/7	Контрольная работа № 6	Контрольная работа № 6. «Излучение и прием электромагнитных волн радио-и СВЧ-диапазона»	- Применять полученные знания к решению задач. Урок контроля и оценки знаний.	Работа на уроке ,тест
59/1	Принцип Гюйгенса. Отражение волн	Волна на поверхности от точечного источника. Передовой фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны. Использование принципа Гюйгенса для объяснения отражения волн. Закон отражения волн. Обратимость световых лучей. Отражение света: зеркальное и диффузное. Изображение предмета в	-Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теорий; -исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале; -строить изображение предмета в плоском зеркале.	Работа на уроке

		плоском зеркале. Мнимое изображение	Урок изучения нового материала.	
60/2	Преломление волн	<p>Преломление. Использование принципа Гюйгенса для объяснения этого явления. Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Угол полного внутреннего отражения. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике.</p> <p><i>Демонстрации.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законы преломления света.</li> <li>2. Полное отражение света.</li> <li>3. Преломление и полное отражение света в призме</li> </ol>	<p>-Наблюдать преломление и полное внутреннее отражение света;</p> <p>-объяснять обоснование прохождения света через границу раздела сред;</p> <p>-сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения.</p> <p>Комбинированный урок(семинар)</p>	Работа на уроке (решение типовых задач)
61/3	Лабораторная работа № 4	Лабораторная работа № 4. «Измерение показателя преломления стекла»	<p>-Измерять показатель преломления стекла;</p> <p>-наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.</p> <p>Урок- практическая работа.</p>	Лабораторная работа; отработка практических навыков, отчет о лабораторной работе
62/4	Дисперсия света	Дисперсия света. Призма Ньютона.	-Наблюдать дисперсию света;	Работа на уроке



		<p>Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Объяснение явления дисперсии. Зависимость времени запаздывания световой волны от амплитуды вторичной волны. Нормальная дисперсия. Демонстрации.</p> <p>Получение на экране сплошного спектра</p>	<p>-приводить доказательства электромагнитной природы света;</p> <p>-исследовать состав белого света;</p> <p>-наблюдать разложение белого света в спектр.</p> <p>Комбинированный урок.</p>	
63/5	Построение изображений и хода лучей при преломлении света	<p>Изображение точечного источника. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку. Преломление света призмой. Преломляющий угол призмы. Призма полного внутреннего отражения</p>	<p>-Исследовать закономерности, которым подчиняется явление преломление света;</p> <p>-строить ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах.</p> <p>Комбинированный урок.</p>	Работа на уроке (тесты-рисунки, типовые задачи)
64/6	Контрольная работа № 7	Контрольная работа № 7. «Отражение и преломление света»	<p>-Применять законы отражения и преломления света при решении задач.</p> <p>Урок контроля и оценки знаний.</p>	Работа на уроке (решение типовых задач и нестандартных задач)
65/7	Линзы	<p>Геометрические характеристики. Линейное увеличение оптической системы. Линза. Главная оптическая ось и главная плоскость линзы. Типы линз. Собирающие и</p>	<p>-Систематизировать знания о физической величине на примере линейного увеличения оптической системы;</p>	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)

		рассеивающие линзы. Тонкая линза	-классифицировать типы линз. Комбинированный урок.	
66/8	Собирающие линзы	Главный фокус собирающей линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Единица оптической силы. Основные лучи для собирающей линзы. Фокальная плоскость линзы. <i>Демонстрации.</i> Преломление света в линзах	-Получать изображения с помощью собирающей линзы; -строить ход лучей в собирающей линзе; -вычислять оптическую силу линзы. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)
67/9	Изображение предмета в собирающей линзе	Типы изображений: действительное и мнимое. Поперечное увеличение линзы. Построение изображений в собирающей линзе. <i>Демонстрации.</i> Получение изображений с помощью линз	-Находить графически оптический центр, главный фокус и фокусное расстояние собирающей линзы; -строить изображение предмета в линзе. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)
68/10	Формула тонкой собирающей линзы	Вывод формулы тонкой линзы для двух случаев: предмет находится за фокусом линзы ( $d > F$ ), предмет находится между линзой и фокусом ( $d < F$ ). Характеристики изображений в собирающих линзах	-Определять величины, входящие в формулу тонкой линзы; -характеризовать изображения в собирающей линзе. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)

69/11	Рассеивающие линзы	<p>Главный фокус рассеивающей линзы. Фокусное расстояние, оптическая сила. Основные лучи для рассеивающей линзы. Построение хода лучей в рассеивающей линзе</p>	<p>-Вычислять фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы; -строить ход лучей в рассеивающей линзе. Комбинированный урок.</p>	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)
70/12	Изображение предмета в рассеивающей линзе	<p>Изображение точечного источника. Поперечное увеличение линзы. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости <math>f(d)</math> и <math>T(d)</math></p>	<p>-Рассчитывать расстояние от изображения предмета до рассеивающей линзы; -строить изображение предмета в линзе. Комбинированный урок.</p>	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)
71/13	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	<p>Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз. Оптическая сила системы близко расположенных линз. Фокусное расстояние системы из рассеивающей и собирающей линзы. <b>Демонстрации.</b> Ход пучков света в микроскопе и телескопе</p>	<p>-Рассчитывать фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; -находить графически главный фокус оптической системы из двух линз. Комбинированный урок.</p>	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)

72/14	Человеческий глаз как оптическая система	Строение глаза. Разрешающая способность и минимальный угол зрения глаза. Аккомодация. Дальняя и ближняя точки. Расстояние наилучшего зрения. Дефекты зрения и их коррекция. Астигматизм	-Анализировать устройство оптической системы глаза; -оценивать расстояние наилучшего зрения; -исследовать и анализировать свое зрение	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)
73/15	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор	-Рассчитывать условие увеличения линзы, микроскопа и телескопа. Комбинированный урок(практикум)	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)
74/16	Решение задач	Решение задач типа: № 4, 5 к § 64, 65, 66	-Строить изображения предметов в линзах и оптических приборах. Урок применения умения знаний.	Работа на уроке (решение задач, отработка на схемах)
75/17	Контрольная работа № 8	Контрольная работа № 8. «Геометрическая оптика»	-Применять полученные знания к решению задач. Урок контроля и оценки знаний.	Работа на уроке (решение типовых задач и нестандартных задач)
76/1	Интерференция волн	Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных	-Определять условия когерентности волн.	Работа на уроке (решение задач)

		источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности	Урок изучения нового материала(лекция)	
77/2	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разность хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников	-Объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение задач)
78/3	Интерференция света	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Просветление оптики. <i>Демонстрации.</i> 1. Полосы интерференции от бипризмы Френеля. 2. Демонстрация колец Ньютона. 3. Интерференция света в тонких пленках	-Наблюдать интерференцию света. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке
79/4	Дифракция света	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов. <i>Демонстрации.</i> 1. Дифракция от нити. 2. Дифракция от щели	-Наблюдать дифракцию света на щели и нити; -определять условия применимости приближения геометрической оптики. Комбинированный урок (семинар)	Работа на уроке (решение задач)
80/5	Лабораторная работа № 5	Лабораторная работа № 5. «Наблюдение интерференции и дифракции света»	-Наблюдать интерференцию света	Лабораторная работа; отработка

			<p>на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров;</p> <p>-обобщать в процессе экспериментальной деятельности.</p> <p>Урок- практическая работа.</p>	<p>практических навыков, отчет о лабораторной работе</p>
81/6	Дифракционная решетка	<p>Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.</p> <p><i>Демонстрации.</i></p> <p>Дифракция света на дифракционной решетке</p>	<p>-Определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза.</p> <p>Комбинированный урок(семинар)</p>	<p>Работа на уроке (разбор типовых задач)</p>
82/7	Лабораторная работа № 6	<p>Лабораторная работа № 6.</p> <p>«Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»</p>	<p>-Знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны;</p> <p>-наблюдать и обобщать в процессе</p>	<p>Отработка практических навыков, отчет о лабораторной работе</p>

			экспериментальной деятельности. Урок- практическая работа.	
83/8	Контрольная работа № 9	Контрольная работа № 9. «Волновая оптика»	-Применять полученные знания к решению задач. Урок контроля и оценки знаний.	Работа на уроке (решение типовых задач и нестандартных задач)
84/1	Тепловое излучение	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Спектральная плотность энергетической светимости — спектральная характеристика теплового излучения тела. Ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза Планка. Законы теплового излучения. Фотон. Основные физические характеристики фотона. <i>Демонстрации.</i> <b>1.</b> Распределение энергии в спектре. <b>2.</b> Обнаружение квантов света	-Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана-Больцмана). Комбинированный урок.	Работа на уроке
85/2	Фотоэффект	Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света. <i>Демонстрации.</i>	-Наблюдать фотоэлектрический эффект; -формулировать законы фотоэффекта; -рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при	Работа на уроке (решение задач)

		<p>1.Внешний фотоэффект.</p> <p>2.Зависимость интенсивности внешнего фотоэффекта от величины светового потока и частоты света.</p> <p>3.Законы внешнего фотоэффекта</p>	<p>фотоэффекте.</p> <p>Урок изучения нового материала.</p>	
86/3	Корпускулярно-волновой дуализм	<p>Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм.</p> <p>Дифракция отдельных фотонов</p>	<p>-Приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств;</p> <p>-анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов.</p> <p>Урок изучения нового материала.(лекция)</p>	Работа на уроке (самостоятельная работа)
87/4	Волновые свойства частиц	<p>Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля.</p> <p>Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенностей для энергии частицы и времени ее измерения</p>	<p>-Вычислять длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса.</p> <p>Комбинированный урок.</p>	Работа на уроке
88/5	Строение атома	<p>Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра</p>	<p>-Обсуждать результат опыта Резерфорда.</p> <p>Урок изучения нового материала (лекция)</p>	Работа на уроке (самостоятельная работа)
89/6	Теория атома водорода	<p>Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома</p>	<p>-Обсуждать физический смысл теории Бора;</p>	Работа на уроке (решение задач)



		водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона	-сравнивать свободные и связанные состояния электрона. Урок изучения нового материала (лекция)	
90/7	Поглощение и излучение света атомом	Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение. <i>Демонстрации.</i> 1. Получение на экране линейчатого спектра. 2. Демонстрация спектров поглощения	-Исследовать линейчатый спектр атома водорода; -рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое. Комбинированный урок.	Работа на уроке
91/8	Лабораторная работа № 7	Лабораторная работа № 7. «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	-Наблюдать сплошной и линейчатый спектры испускания; -обобщать в процессе экспериментальной деятельности. Урок- практическая работа.	Лабораторная работа; отработка практических навыков, отчет о лабораторной работе
92/9	Лазер	Процессы взаимодействия атома с фотоном: поглощение фотона, спонтанное и вы-	-Объяснять принцип действия лазера;	Работа на уроке

		нужденное излучения. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров	-наблюдать излучение лазера и его воздействие на вещество. Комбинированный урок.	
93/10	Электрический разряд в газах	Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Электрический пробой газа при высоком давлении. Электрический пробой разряженного газа. Виды газового разряда. Газовый разряд в современной технике. Электрический ток в вакууме	-Описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода. Урок изучения нового материала (лекция).	Работа на уроке
94/11	Контрольная работа № 10	Контрольная работа № 10. «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»	-Применять полученные знания к решению задач. Урок контроля и оценки знаний.	Работа на уроке (решение типовых задач и нестандартных задач)
95/1	Состав атомного ядра	Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модель ядра. Изотопы. Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра. <i>Демонстрации.</i> Таблица «Спектр-М»: «Состав и размер ядра»	-Определять зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Менделеева. Комбинированный урок.	Работа на уроке
96/2	Энергия связи нуклонов в ядре	Удельная энергия связи. Зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа. Синтез и деление ядер	- Вычислять энергию связи нуклонов в ядре и энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение типовых задач)

97/3	Естественная радиоактивность	Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение <i>Демонстрации.</i> 1. Ионизирующее действие радиоактивного излучения. 2. Наблюдение следов заряженных частиц в камере Вильсона	-Вычислять энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде; -выявлять причины естественной радиоактивности. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке (решение типовых задач)
98/4	Закон радиоактивного распада	Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активность радиоактивного вещества. Единица активности. Радиоактивные серии	-Определять период полураспада радиоактивного элемента; -сравнивать активности различных веществ. Комбинированный урок.	Работа на уроке (решение типовых задач)
99/5	Искусственная радиоактивность	Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорость цепной реакции. Коэффициент размножения нейтронов. Самоподдерживающаяся реакция деления ядер. Критическая масса. Критический размер активной зоны	-Определять продукты ядерной реакции деления; -оценивать энергетический выход для реакции деления, критическую массу $^{235}\text{U}$ . Комбинированный урок.	Работа на уроке (тест)
100/6	Использование энергии деления ядер.	Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная	-Анализировать проблемы ядерной	Работа на уроке (тест)

	Ядерная энергетика	электростанция (АЭС). Мощность реактора. Ядерная безопасность АЭС	безопасности АЭС; -описывать устройство и принцип действия АЭС. Комбинированный урок.	
101/7	Термоядерный синтез	Термоядерные реакции. Реакция синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез	-Оценивать перспективы развития термоядерной энергетики; -сравнивать управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер	Работа на уроке (тест)
102/8	Ядерное оружие	Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Тротиловый эквивалент. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.	-Сравнивать конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб. Комбинированный урок.	Работа на уроке (тест)
103/9	Лабораторная работа № 8	Лабораторная работа № 8. «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	-Знакомиться с методом вычисления удельного заряда частицы по фотографии ее трека; -измерять и обобщать в процессе экспериментальной	Отработка практических навыков, отчет о лабораторной работе

			<p>деятельности.</p> <p>Урок- практическая работа.</p>	
104/10	Биологическое действие радиоактивных излучений	Воздействие радиоактивного излучения на вещество. Доза поглощенного излучения и ее единица. Коэффициент относительной биологической активности (коэффициент качества). Эквивалентная доза поглощенного излучения и ее единица. Естественный радиационный фон. Вклад различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон	<p>-Описывать действие радиоактивных излучений различных типов на живой организм;</p> <p>-объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике.</p> <p>Комбинированный урок(семинар)</p>	Работа на уроке (работа с видеоматериалом)
105/1	Классификация элементарных частиц	Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип зарядового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары.	<p>- Классифицировать элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы.</p> <p>Урок изучения нового материала.</p>	Работа на уроке
106/2	Лептоны как фундаментальные частицы	Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Переносчики слабого взаимодействия — виртуальные	-Классифицировать элементарные частицы на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не	Работа на уроке

		частицы. Бета-распад с участием промежуточного $W^\pm$ -бозона	участвующие в нем. Урок изучения нового материала.	
107/3	Классификация и структура адронов	Классификация адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов: нуклоны и гипероны. Структура адронов. Кварковая гипотеза. Геллмана и Д. Цвейга. Кварки и антикварки. Характеристики основных типов кварков: спин, электрический заряд, барионный заряд. Закон сохранения барионного заряда. Аромат	-Классифицировать адроны и их структуру; -характеризовать ароматы кварков. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке (тест)
108/4	Взаимодействие кварков	Цвет кварков. Цветовой заряд — характеристика взаимодействия кварков	-Перечислять цветовые заряды кварков. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке
109/5	Фундаментальные частицы	Фундаментальные частицы: кварки и лептоны. Кварк-лептонная симметрия. Фундаментальные частицы, образующие Вселенную. Три поколения фундаментальных частиц. Взаимодействие кварков. Глюоны	-Классифицировать глюоны; -работать с текстом учебника и представлять информацию в виде таблицы. Урок обобщения и систематизации знаний.	Работа на уроке
110/6	Контрольная работа № 11	Контрольная работа № 11. «Физика высоких энергий»	- Применять полученные знания к решению задач. Урок контроля и оценки знаний.	Работа на уроке (решение типовых задач и нестандартных задач)

111/1	Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной	-Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур; пояснять физический смысл уравнения Фридмана; -вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке
112/2	Космологическая модель ранней Вселенной. Эра излучения	Большой взрыв. Основные периоды эволюции Вселенной. Космологическая модель Большого взрыва. Планковская эпоха. Вещество в ранней Вселенной.	-Классифицировать периоды эволюции Вселенной. Комбинированный урок.	Работа на уроке
113/3	Нуклеосинтез в ранней Вселенной	Доминирование излучения. Эра нуклеосинтеза. Образование водородно-гелиевой плазмы. Эра атомов. Реликтовое излучение	-Применять фундаментальные законы физики к объяснению природы космических объектов и явлений. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке
114/4	Образование астрономических структур	Анизотропия реликтового излучения. Образование сверхскоплений галактик. Образование эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд.	-Выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик.	Работа на уроке (тест)

		Термоядерные реакции — источник энергии звезд. Протон-протонный цикл	Урок изучения нового материала.	
115/5	Эволюция звезд	Эволюция звезд различной массы. Коричневый и белый карлик. Красный гигант и сверхгигант. Планетарная туманность. Нейтронная и сверхновая звезда. Синтез тяжелых химических элементов Квазары	- Оценивать возраст звезд по их массе, связывать синтез тяжелых элементов в звездах с их расположением в таблице Менделеева. Урок изучения нового материала.	Работа на уроке
116/6	Образование и эволюция Солнечной системы	Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование прото-Солнца и газопылевого диска. Планетоземали. Протопланеты. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Астероиды и кометы. Пояс Койпера, область Оорта	- Выступать с докладами о размерах и возрасте лунных кратеров, о солнечных пятнах. Комбинированный урок.	Работа на уроке
117/7	Возникновение органической жизни на Земле	Жизнь в Солнечной системе. Жизнь во Вселенной	Комбинированный урок.	Работа на уроке (тест)
118/8	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	Повторение и обобщение темы :«Эволюция Вселенной»	- Представлять доклады, сообщения, презентации. Урок-зачет.	Работа на уроке (тест)



119/1	<b>Физический практикум (10 ч)</b>			
120/2				
121/3				
122/4				
123/5				
124/6				
125/7				
126/8				
127/9				
128/10				
129/1	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени. § 1—6 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (тест)
130/1	Кинематика материальной точки. § 7—14 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
131/2	Кинематика материальной точки § 15, 16 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)

132/3	Динамика материальной точки. § 17—25 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
133/4	Законы сохранения. § 26—34 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
134/5	Динамика периодического движения. § 35—38 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
135/6	Статика. § 39—41 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
136/7	Релятивистская механика. § 42—46 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
137/1	Молекулярная структура вещества. § 47, 48 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
138/2	Молекулярно-		Комбинированный урок.	Работа на уроке

	кинетическая теория идеального газа. § 49—54 (учебник 10 класса)			(самостоятельная работа, тест)
139/3	Термодинамика. § 55—60 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
140/4	Жидкость и пар. § 61—66 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
141/5	Твердое тело. § 67—70 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
142/6	Механические волны. Акустика § 71—76 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок.	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
143/1	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. § 77—83 (учебник 10 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
144/2	Энергия электромагнитного		Комбинированный урок	Работа на уроке (самостоятельная

	взаимодействия неподвижных зарядов. § 84—93 (учебник 10 класса)			работа, тест)
145/3	Закон Ома. § 1 —10 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
146/4	Тепловое действие тока. § 11 —16 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
147/5	Силы в магнитном поле. § 17—21 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
148/6	Энергия магнитного поля § 22—29 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (решение типовых задач)
149/7	Электромагнетизм. § 30—36 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (решение типовых задач)
150/8	Цепи переменного тока.		Комбинированный урок	Работа на уроке (решение типовых

	§ 37—45 (учебник 11 класса).			задач)
151/1	Излучение и прием электро-магнитных волн радио- и СВЧ- диапазона. § 46—52 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
152/2	Геометрическая оптика § 53—60 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (решение типовых задач)
153/3	Геометрическая оптика. § 61—66 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (решение типовых задач)
154/4	Волновая оптика. § 67—71 (учебник 11 класса)		Комбинированный урок	Работа на уроке (решение задач)
155/5	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.		Комбинированный урок	Работа на уроке (решение типовых задач)

156/1	Физика атомного ядра.		Комбинированный урок	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
157/2	Элементарные частицы.		Комбинированный урок	Работа на уроке (самостоятельная работа, тест)
<b>Итого</b>	<b>170 часов</b>			

## **Приложение 1:**

### **Физический практикум:**

#### **1 полугодие: (после изучения темы «Геометрическая оптика»)**

- 1.Расширение предела измерений вольтметра.
- 2.Расширение предела измерений амперметра.
- 3.Измерение ЭДС внутреннего сопротивления источника тока.
- 4.Исследование зависимости мощности, потребляемой лампой накаливания, от напряжения на ее зажимах.
- 5.Исследование электрических свойств полупроводников.
- 6.Изучение эффекта Зеебека
- 7.Изучение явления электромагнитной индукции.
- 8.Устройство и работа трансформатора.
- 9.Сборка и настройка простейшего радиоприемника.
- 10.Определение показателя преломления вещества.

#### **2 полугодие:**

- 1.Определение показателя преломления вещества и оптической силы системы двух линз.
- 2.Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света.
- 3.Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света.
- 4.Определение длины световой волны.
- 5.Определение длины световой волны.
- 6.Исследование явления фотоэффекта.
- 7.Исследование явления фотоэффекта.
- 8.Градирование спектроскопа и измерение длин световых волн спектральных линий газов.
- 9.Изучение треков заряженных частиц по фотографиям.
- 10.Исследование естественной радиоактивности продуктов питания.