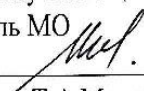


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Администрация Невского района
ГБОУ средняя школа №20 Невского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО

МО учителей
естественнонаучного цикла
Руководитель МО


Т.А.Манохина

Протокол №6
от «24» августа 2023г

СОГЛАСОВАНО

Педагогическим советом

Протокол №1
от «31» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

И.о. директора ГБОУ
школы №20


Е.М.Маментова

Приказ №117/7-ОД
от «31» августа 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Физика»

для обучающихся 11б класса

Санкт Петербург, 2023

Пояснительная записка

Количество недельных часов: 2

Количество часов в год: 68

Уровень программы: базовая.

Нормативные правовые документы, на основании которых разработана рабочая программа:

- Федеральный компонент государственного образовательного стандарта, утвержденный Приказом Минобразования РФ № 1089 от 05.03.2004;
- Рабочая программа к линии УМК Г.Я. Мякишева, М.А. Петровой «Физика 10-11 классы» Москва «Дрофа» 2019
- Базисный учебный план общеобразовательных учреждений Российской Федерации, утвержденный приказом Минобразования РФ № 1312 от 09.03.2004;
- Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2010/2011 учебный год. Утвержден приказом Минобразования РФ № 822.

Изучение физики в 10-11 классах направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, устанавливая их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих задач:

- формирования основ научного мировоззрения;
- развития интеллектуальных способностей учащихся;
- развитие познавательных интересов школьников в процессе изучения физики;
- знакомство с методами научного познания окружающего мира;
- постановка проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению;
- вооружение школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Планируемые результаты обучения

Личностными результатами обучения физике в средней школе являются:

- *в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя* — ориентация на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности.
- *в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми* — нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; принятие гуманистических ценностей.

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- координировать и выполнять работу в условиях виртуального взаимодействия (или сочетания реального и виртуального);

- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия.

Предметные результаты

Выпускник на базовом уровне научится:

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- показывать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного исследования (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность измерения по формулам;
- выполнять исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений.

Место предмета в учебном плане

Особенностью предмета «Физика» в учебном плане образовательной школы является и тот факт, что овладение основными физическими понятиями и законами на базовом уровне стало необходимым практически каждому человеку в современной жизни. Данная программа рассчитана на универсальные – непрофильные школы 68 часов в год и 2 часа в неделю, а также как физический модуль в интегрированном курсе естествознания для гуманитарного и социально-экономического профиля. При реализации учебной программы или её частей учитель имеет возможность применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии с использованием дистанционных образовательных платформ: <https://resh.edu.ru/>, <https://uchi.ru/>, <https://rosuchebnik.ru/>.

В настоящее время физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Она раскрывает роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию современного научного мировоззрения. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание в данной программе уделяется не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению. Поэтому ознакомление школьников с методами научного познания проводится при изучении всех разделов курса физики, а не только при изучении специального раздела «Физика и методы научного познания». Гуманитарное значение физики как составной части общего

образовании состоит в том, что она вооружает школьника *научным методом познания*, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Учебно-методический комплект

1. Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2021.
2. О.И. Громцева «Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике» 2012.
3. Сборник задач по физике под редакцией Степановой 10-11 кл.
4. Н.А.Парфентьева «Тетрадь для лабораторных работ»

Предполагаемые результаты освоения курса физики

Содержание тем учебного курса

Основное содержание	Основные виды деятельности
<p>1. Постоянный электрический ток (9 ч) Действия электрического тока. Условия существования электрического тока. Сторонние силы. Электрический ток в проводниках. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. (Сверхпроводимость) Соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи. Электродвижущая сила. Источники тока. Закон Ома для полной цепи.</p> <p><i>Лабораторная работа</i> 1. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.</p> <p><i>Контрольная работа</i> 1. Постоянный электрический ток</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i> 1. Источники постоянного тока: виды, устройство, физические основы работы, применение 2. Мостик Уитстона: схема и применение. 3. Реостаты, потенциометры, магазины сопротивлений: устройство, принцип действия, применение. 4. Явление сверхпроводимости: история открытия, свойства сверхпроводников и их применение в различных областях науки и техники. 5. Короткое замыкание. Устройства для защиты электроцепей.</p>	<p>Рассматривать различные действия электрического тока. Понимать смысл и записывать формулы определения основных физических величин, характеризующих постоянный ток и его источники: сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника, ЭДС, работа и мощность электрического тока. Объяснять: условия возникновения и существования постоянного тока; роль сторонних сил, действующих в источнике тока. [Получать и анализировать формулу для определения скорости упорядоченного движения электронов в металлическом проводнике.] Рассматривать устройство и физические основы работы: различных источников постоянного тока, реостата, потенциометра. Измерять: силу тока с помощью амперметра и напряжение с помощью вольтметра с учетом абсолютной погрешности измерения; сопротивление с помощью мультиметра; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Определять знак ЭДС в зависимости от направления обхода контура. Формулировать и записывать основные законы постоянного тока: закон Ома для участка цепи, первое правило Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца,</p>

	<p>закон Ома для полной (замкнутой) цепи, закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС. Сравнить проводники по их удельным электрическим сопротивлениям. Объяснять зависимость сопротивления проводника от температуры. [Обсуждать явление сверхпроводимости, области применения сверхпроводников.] Собирать, испытывать и рассчитывать параметры Электрических цепей с разным соединением проводников.</p>
<p>2. Электрический ток в средах (5 ч) Экспериментальные обоснования электронной проводимости металлов. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. [Закон электролиза Фарадея.] Электрический ток в газах. [Различные типы самостоятельного разряда. Плазма.] Электрический ток в вакууме. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии. 2. Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры. <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Б. С. Якоби — изобретатель гальванопластики. 2. Практическое применение плазмы. 3. От гигантских кинескопов до плазменных экранов. Современный телевизор. 4. Устройство, принцип действия и практическое применение термисторов, болометров и фоторезисторов 	<p>Различать носители электрического заряда в металлах, вакууме, газах, растворах и расплавах электролитов, полупроводниках. Приводить экспериментальные обоснования проводимости металлов. Изучать устройство и принцип действия: вакуумного диода, электронно-лучевой трубки. Наблюдать и объяснять возникновение электропроводности электролитов, явление электролиза, газовый разряд. [Изучать различные виды самостоятельного разряда, особенности плазмы. [Формулировать и записывать закон электролиза Фарадея.] [Понимать смысл постоянной Фарадея.] Анализировать качественное различие между металлом и полупроводником по характеру зависимости удельного электрического сопротивления от температуры. Рассматривать: технические применения электролиза, механизм электропроводности газов, полупроводников. Обсуждать: возникновение электролитической диссоциации, явления ионизации газов, ионизации электронным ударом, самостоятельного и не самостоятельного разрядов, термоэлектронной эмиссии электронной, дырочной и примесной проводимости полупроводников, [электронно-дырочного перехода]. Приводить примеры практического</p>

	<p>применения электролиза, полупроводниковых приборов. Обнаруживать уменьшение удельного электрического сопротивления полупроводников при их нагревании или освещении.</p>
<p>3. Магнитное поле (6 ч) Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов. Индукция магнитного поля. Линии магнитной индукции. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электромагниты: устройство, физические основы работы, применение. 2. Масс-спектрограф и циклотрон: устройство, принцип действия, применение. 3. Движение заряженных частиц в магнитном поле Земли: радиационные пояса, полярные сияния, магнитосфера Земли. 4. Применение магнитных материалов 	<p>Рассматривать опыты Эрстеда и Ампера. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин, характеризующих поле и свойства замкнутого контура с током: модуль магнитной индукции, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость среды. Наблюдать и объяснять: действие магнитного поля на проводник с током, взаимодействие двух параллельных проводников с токами, картины магнитных полей, вращение рамки с током в магнитном поле, отклонение потока заряженных частиц в магнитном поле. Обсуждать свойства знаковой модели магнитного поля — линий индукции и применять ее при анализе картин магнитных полей. Формулировать: правило буравчика (правого винта), принцип суперпозиции магнитных полей, закон Ампера, правило левой руки. Изучать устройство и принцип действия: электродвигателя постоянного тока на модели, (стрелочного электроизмерительного прибора магнитолетрической системы). Обсуждать основные свойства магнитов, магнитного поля, гипотезу Ампера, особенности вихревого поля, экологические аспекты работы электродвигателей, примеры их практического применения. Рассматривать (принцип действия масс-спектрографа, циклотрона), движение заряженных частиц в магнитном поле Земли. Приводить примеры парамагнетиков, диамагнетиков и ферромагнетиков. Изучать магнитные свойства вещества, (строение и свойства ферромагнетиков).</p>
<p>4. Электромагнитная индукция (4 ч) Опыты Фарадея. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. [ЭДС индукции в движущемся проводнике.] Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока.</p>	<p>Наблюдать и объяснять: опыты Фарадея, используя современные приборы; явление самоиндукции. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: магнитный поток, индуктивность контура, ЭДС самоиндукции, энергия магнитного поля тока.</p>

<p><i>Контрольная работа</i> по темам «Магнитное поле», «Электромагнитная индукция».</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опыты Фарадея по наблюдению и исследованию явления электромагнитной индукции. 2. Частные случаи электромагнитной индукции и их техническое применение. 3. Индукционные токи в массивных проводниках. 	<p>Понимать особенности вихревого электрического поля. [Объяснять возникновение ЭДС в замкнутом контуре, движущемся в однородном магнитном поле.] Формулировать: закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Применять закон электромагнитной индукции при решении задач</p>
<p>5. Механические колебания и волны (7 ч) Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем. Кинематика колебательного движения Гармонические колебания. Динамика колебательного движения. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Волны в среде. Звук. <i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование колебаний пружинного маятника. 2. Исследование колебаний нитяного маятника. 3. Определение скорости звука в воздухе. <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экспериментальное исследование различных колебательных систем. 2. Стетоскоп, фонендоскоп, фонограф: устройство и принцип действия. 3. Наблюдение и исследование акустического резонанса. 4. Ультразвук и инфразвук: основные свойства. 	<p>Приводить примеры колебательных движений. Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период и частота циклическая частота, период колебаний пружинного и математического маятников, скорость и длина волны. Приводить определения понятий: колебательная система, резонанс, волна, волновая поверхность, луч, тон. Рассматривать: условия, при которых в колебательных системах возникают и поддерживаются свободные колебания, связь колебательного движения с равномерным движением по окружности. Использовать физические модели — гармонические колебания, пружинный маятник, математический маятник, гармоническая волна — при описании колебательных и волновых процессов. Наблюдать и объяснять свободные колебания пружинного и математического маятников. Исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза и жесткости пружины. Определять ускорение свободного падения с помощью математического маятника. Записывать [и анализировать] уравнения: гармонических колебаний, колебаний груза на пружине, движения математического маятника. Рассматривать превращение энергии при гармонических колебаниях, затухающие колебания, вынужденные колебания, механический резонанс (автоколебания). Анализировать графики зависимости: координаты тела, совершающего гармонические колебания, от времени;</p>

	<p>проекций скорости и ускорения тела, совершающего гармонические колебания, от времени; полной механической энергии, кинетической и потенциальной энергии пружинного маятника от координаты груза; амплитуды вынужденных колебаний от частоты изменения внешней силы при резонансе; смещения (координаты) частиц упругой среды от положения равновесия при распространении волны вдоль оси X.</p> <p>Объяснять: механизм возникновения (на модели) поперечных волн, условие распространения звуковых волн, возникновение эха.</p> <p>Обсуждать: особенности распространения поперечных и продольных волн в средах, вредное влияние шума на человека и животных.</p> <p>Понимать физический смысл характеристик звука: громкость звука, высота тона, тембр.</p> <p>Применять понятия и законы механики при решении задач на расчет основных физических величин, характеризующих колебательное и волновое движения.</p>
<p>6. Электромагнитные колебания и волны (8 ч)</p> <p>Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Формула Томсона. Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. [Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс в электрических цепях. Мощность в цепи переменного тока.] Трансформатор. [Производство, передача и использование электрической энергии.] Электромагнитные волны. Принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p><i>Контрольная работа</i> по темам «Механические колебания и волны», «Электромагнитные колебания и волны».</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформаторы: устройство, принцип действия, применение. 2. Производство и передача электроэнергии: достижения и проблемы. 3. Спектр электромагнитных волн: 	<p>Рассматривать возникновение свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре.</p> <p>Понимать смысл и записывать формулы определения физических величин: период собственных электромагнитных колебаний (формула Томсона), циклическая частота собственных колебаний амплитуда, период и частота гармонических электромагнитных колебаний, действующие значения силы переменного тока и переменного напряжения, [емкостное сопротивление, индуктивное сопротивление], коэффициент трансформации, интенсивность электромагнитной волны, длина и скорость распространения электромагнитной волны.</p> <p>Обсуждать аналогию между механическими и электрическими величинами.</p> <p>Объяснять: причину потерь энергии в реальных колебательных контурах, превращение энергии в идеальном колебательном контуре; поперечность электромагнитных волн, используя модель гармонической электромагнитной волны.</p> <p>Сравнивать вынужденные и свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре.</p>

<p>диапазоны частот (длин волн), источники излучений, примеры применения.</p> <p>4. Современные средства связи.</p> <p>5. Физические основы передачи изображений</p>	<p>Строить и анализировать графики зависимости мгновенного значения переменного напряжения и силы переменного тока от времени.</p> <p>Изучать: переменный ток как вынужденные электромагнитные колебания; устройство и принцип действия трансформатора, устройство индукционного генератора переменного тока, [назначение повышающего и понижающего трансформаторов при передаче электрической энергии на большие расстояния]; возникновение электромагнитных волн в открытом колебательном контуре; экспериментально свойства электрома. Изучать электромагнитные колебания в цепи переменного тока, содержащей резистор, [или конденсатор, или катушку индуктивности, или <i>RLC</i>-контур]. [Рассматривать закон Ома для цепи переменного тока, резонанс в электрической цепи, КПД трансформатора, производство, передачу и использование электрической энергии.]</p> <p>Изучать принципы радиосвязи и телевидения.</p> <p>Приводить примеры видов радиосвязи и систем передачи телевидения.</p> <p>Решать задачи на определение основных физических величин, характеризующих электромагнитные колебания и волны, трансформаторы.</p>
<p>7. Законы геометрической оптики (5 ч)</p> <p>Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Закон преломления света. [Явление полного внутреннего отражения.] Линзы. Формула тонкой линзы.</p> <p>Построение изображений в тонких линзах. Глаз как оптическая система. [Оптические приборы.]</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Явление полного (внутреннего) отражения света: физическая сущность, экспериментальное исследование, примеры применения. 2. Явления отражения и преломления света в природе. 3. Зеленый луч как оптическое явление. 4. Оптические приборы: устройство, принцип действия, угловые увеличения, применение. 5. Аберрации линз и их влияние на 	<p>Использовать физические модели — точечный источник света, световой луч, однородная и изотропная среда, плоская световая волна, тонкая линза — при описании оптических явлений.</p> <p>Формулировать основные законы геометрической оптики: закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света.</p> <p>Наблюдать и объяснять: явления прямолинейного распространения, отражения, преломления [и полного внутреннего отражения] света.</p> <p>Получать и анализировать изображение предмета в плоском зеркале. Обсуждать применение плоских зеркал.</p> <p>Указывать особенности зеркального и диффузного отражения света.</p> <p>Выводить формулы: закона отражения света и закона преломления света, [тонкой линзы].</p>

<p>оптические изображения.</p>	<p>Рассматривать ход световых лучей через плоскопараллельную пластинку и треугольную призму. Приводить примеры различных типов линз (по форме ограничивающих поверхностей). Понимать смысл понятий и величин: оптически более плотная среда, оптически менее плотная среда, [угол полного отражения], главная оптическая ось, побочные оптические оси, оптический центр, фокальные плоскости, главные фокусы, побочные фокусы, фокусное расстояние, оптическая сила, линейное увеличение, угол зрения, [угловое увеличение.] Записывать формулу определения оптической силы тонкой линзы, формулу тонкой линзы, формулу определения линейного увеличения тонкой линзы. Применять правило знаков при использовании формулы тонкой линзы. Рассматривать ход световых лучей в тонкой собирающей и рассеивающей линзах. Рассчитывать оптическую силу тонких линз. Изучать оптическую систему глаза, дефекты зрения (близорукость и дальнозоркость) и их коррекцию, [устройство и принцип действия световода, различных оптических приборов.] Решать задачи на использование основных законов, формул и понятий геометрической оптики.</p>
<p>8. Волновая оптика (4 ч) Измерение скорости света. Дисперсия света. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Интерференция света. Дифракция света. [Дифракционная решетка. Поляризация световых волн.]</p> <p><i>Лабораторные работы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Исследование явлений интерференции и дифракции света. Определение скорости света в веществе. <p><i>Контрольная работа</i> по темам «Законы геометрической оптики», «Волновая оптика».</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Причина возникновения радуги. 	<p>Рассматривать методы измерения скорости света. Получать интерференционную и дифракционную картину для волн разной природы. Понимать физический смысл понятий и величин: интерференция, когерентные источники волн, разность хода, дифракция, [естественная световая волна]; условий интерференционных минимумов и максимумов, условий дифракционных максимумов и минимумов (при дифракции света от одной щели). Наблюдать явления дисперсии, интерференции и дифракции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когерентных источников света. Рассматривать: схему опыта Юнга по</p>

<p>2. Рассеяние света. Почему небо голубое?</p> <p>3. Интерференция в мыльных пузырях.</p> <p>4. Интерферометры: виды, устройство, принцип действия, применение.</p> <p>5. Калейдоскоп — детская игрушка или оптический прибор?</p>	<p>наблюдению интерференции света, схему опыта с бипризмой Френеля для получения когерентных источников света.</p> <p>Наблюдать: возникновение интерференционной картины в тонких пленках, колец Ньютона.</p> <p>[Познакомиться с применением интерференции в тонких пленках для улучшения качества оптических приборов.]</p> <p>Формулировать принцип Гюйгенса, принцип Гюйгенса—Френеля.</p> <p>[Получать законы отражения волн и преломления волн на основе принципа Гюйгенса.]</p> <p>Рассматривать дифракцию плоских световых волн на длинной узкой щели. [Изучать свойства и принцип действия дифракционной решетки, дифракционную картину на решетке.]</p> <p>[Рассматривать явление поляризации световых волн, действие поляроидов.]</p> <p>Решать задачи на использование основных формул и понятий волновой оптики</p>
<p>Элементы теории относительности (2 ч) Законь электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности.</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значение опытов Майкельсона—Морли в истории физики. 2. Альберт Эйнштейн — создатель СТО. 3. Релятивистский закон сложения скоростей. 4. «Парадокс близнецов» и его объяснение 	<p>Обсуждать трудности, возникающие при распространении принципа относительности на электромагнитные явления.</p> <p>Познакомиться с формулировками постулатов СТО и их физической сущностью.</p> <p>Описывать схему опыта Майкельсона—Морли. [Приводить экспериментальные данные, подтверждающие независимость скорости света от движения источника.]</p> <p>Рассматривать относительность одновременности событий, промежутков времени и расстояний в СТО.</p> <p>Записывать формулу Эйнштейна и понимать ее физический смысл.</p> <p>Изучать зависимость между массой, импульсом и энергией в СТО.</p> <p>[Познакомиться с эффектом искривления светового луча вблизи тяготеющей массы]</p>
<p>Квантовая физика. Строение атома (5 ч) Равновесное тепловое излучение. Гипотеза Планка. Законь фотоэффекта. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Планетарная модель атома. Опыты Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. [Лазеры.]</p>	<p>Исследовать свойства теплового излучения, используя физическую модель — абсолютно черное тело. Обсуждать «ультрафиолетовую катастрофу».</p> <p>Анализировать график зависимости интенсивности излучения от частоты волны.</p> <p>Формулировать квантовую гипотезу Планка.</p>

<p><i>Примерные темы рефератов и проектов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опыты Лебедева по измерению давления света на твердые тела и газы. 2. Опыты Вавилова по наблюдению квантовых флуктуаций света. 3. Экспериментальное доказательство существования стационарных состояний атома. 4. Метод спектрального анализа и его применение. 5. Лазерное излучение и его использование в науке, технике и быту. 	<p>Приводить значение постоянной Планка. Наблюдать и исследовать: явление фотоэффекта, непрерывный и линейчатый спектры. Рассматривать устройство и принцип действия: [вакуумного фотоэлемента, лазера]. Исследовать зависимость силы фототока от напряжения при уменьшенной интенсивности света. Формулировать: законы фотоэффекта, постулаты Бора. Записывать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и объяснять на его основе законы фотоэффекта. Рассматривать: явление давления света, корпускулярно-волновой дуализм, гипотезу де Бройля, [соотношения неопределенностей Гейзенберга]. Изучать: опыты Лебедева, модель атома Томсона, опыты Резерфорда, планетарную модель атома. Рассматривать модель атома водорода по Бору. Анализировать энергетическую диаграмму атома водорода. Объяснять происхождение линейчатых спектров с позиций теории Бора. [Различать спонтанное и вынужденное излучения.] [Описывать свойства и области применения]</p>
<p>Физика атомного ядра. Элементарные частицы (9 ч) Методы регистрации заряженных частиц. Естественная радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы. Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Биологическое действие радиоактивных излучений. Применение радиоактивных изотопов. Термоядерные реакции. [Термоядерный синтез.] Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.</p> <p><i>Лабораторные работы</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Измерение естественного радиационного фона. <p><i>Контрольная работа</i> по теме «Квантовая физика».</p>	<p>Рассматривать методы регистрации заряженных частиц. Понимать физический смысл понятий и величин: массовое и зарядовое числа, энергия связи и удельная энергия связи атомного ядра, радиоактивный распад, период полураспада, ядерная реакция, энергетический выход ядерной реакции, цепная ядерная реакция, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, [термоядерная реакция], ионизирующее излучение, поглощенная доза излучения, мощность поглощенной дозы излучения, эквивалентная доза, элементарная частица, аннигиляция. Приводить примеры изотопов водорода. Описывать: протонно-нейтронную модель атомного ядра, возникновение дефекта масс. Рассматривать свойства ядерных сил, сильное (ядерное) взаимодействие нуклонов. Анализировать график зависимости удельной энергии связи атомного ядра от числа нуклонов в нем (массового числа).</p>

<p><i>Примерные темы рефератов и проектов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Счетчики и детекторы элементарных частиц: виды, устройство, принцип действия, открытия, совершенные с их помощью. 2. Метод радиоуглеродного анализа: физические основы, датировка, применение. 3. Как избежать аварий на АЭС? 4. Управляемый термоядерный синтез: физическая сущность, проблемы, перспективы. Проект ITER. 6. Ускорители заряженных частиц: виды, устройство, принцип действия, применение. 7. Коллайдер LHC 	<p>Изучать схему установки для исследования радиоактивного излучения. Понимать физическую природу альфа-, бета- и гамма-излучений. Формулировать и применять правила смещения. Изучать закон радиоактивного распада; треки заряженных частиц по фотографиям. [Понимать статистический характер закона радиоактивного распада.] [Рассчитывать энергетический выход ядерных реакций.]</p> <p>Объяснять цепную ядерную реакцию, устройство ядерного реактора по схемам. Обсуждать: явления естественной и искусственной радиоактивности, условие протекания управляемой цепной ядерной реакции, используя понятие критической массы, экологические проблемы, связанные с использованием атомных электростанций, применение радиоактивных изотопов, [особенности термоядерных реакций, проблему УТС], источники естественного радиационного фона, меры предосторожности при работе с радиоактивными веществами. Объяснять биологическое действие ионизирующего излучения, используя понятия поглощенной дозы излучения и эквивалентной дозы. Измерять естественный радиационный фон. Приводить примеры фундаментальных частиц. Рассматривать свойства элементарных частиц.</p> <p>Описывать фундаментальные взаимодействия объяснения альфа- и бета-распадов</p>
<p>Элементы астрофизики (4 ч) Солнечная система. Солнце. Звезды. Наша Галактика. [Другие галактики.] Пространственно - временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представления об эволюции Вселенной. [Темная материя и темная энергия.]</p> <p><i>Примерные темы рефератов и проектов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Из истории открытия планеты Нептун. 2. Почему Плутон — карликовая планета? 3. Радиолокационный метод определения расстояний до тел Солнечной 	<p>Различать геоцентрическую и гелиоцентрическую системы мира. Приводить примеры объектов Вселенной, [типов галактик (по внешнему виду)]. Оценивать расстояния до различных космических объектов, используя понятия: парсек, световой год, астрономическая единица. Объяснять физические процессы, происходящие на Солнце. Рассматривать строение солнечной атмосферы, примеры проявления солнечной активности и ее влияния на протекание процессов на нашей планете. Изучать физическую природу планет.</p>

<p>системы.</p> <p>4. Пульсары: история открытия, механизм генерации излучения, примеры.</p> <p>5. Из истории открытия реликтового излучения</p>	<p>Сравнивать звезды, используя следующие параметры: размер, масса, температура поверхности.</p> <p>Записывать и использовать закон Стефана—Больцмана при изучении физической природы звезд.</p> <p>Использовать диаграмму Герцшпрунга—Рассела при описании эволюции звезд.</p> <p>Понимать, что эволюция звезды определяется массой ее ядра.</p> <p>Указывать особенности нейтронных звезд, пульсаров, черных дыр.</p> <p>Различать рассеянные и шаровые звездные скопления.</p> <p>Раскрывать смысл понятия «галактика».</p> <p>Обсуждать пространственно-временные масштабы Вселенной, [существование темной материи и темной земной группы, планет-гигантов и малых тел Солнечной системы.</p> <p>Приводить примеры: астероидов, карликовых планет, комет, метеорных потоков.</p> <p>Понимать особенности: переменных, новых и сверхновых звезд, экзопланет.</p> <p>Рассматривать методы параллакса для измерения расстояний до космических объектов.</p> <p>Описывать строение нашей Галактики.</p> <p>Формулировать закон Хаббла и понимать физический смысл постоянной Хаббла.</p> <p>Познакомиться с элементами теории Большого взрыва, представлениями об эволюции звезд.</p>
--	--

Формы организации образовательного процесса:

традиционные уроки, лекция, семинар, тестовая работа, эвристическая беседа, практикум по решению задач, лабораторный практикум.

Виды и формы контроля:

Виды: текущий, периодический (тематический), итоговый, самоконтроль.

Формы контроля: устный и письменный, фронтальный и индивидуальный.

Учебно-тематический план.
Электродинамика – 24ч
Колебания и волны – 26ч
Квантовая физика. Астрофизика. – 18ч

№	Тема	Число уроков	Контрольная работа	Лабораторная работа
1	Постоянный электрический ток.	9	1	1
2	Электрический ток в средах.	5		2
3	Магнитное поле.	6		
4	Электромагнитная индукция.	4	1	
5	Механические колебания и волны.	7		3
6	Электромагнитные колебания и волны.	8	1	
7	Геометрическая оптика	5		
8	Волновая оптика	4	1	1
9	Элементы теории относительности.	2	-	-
10	Квантовая физика. Строение атома.	5		
11	Физика атомного ядра. Элементарные частицы.	9	1	1
12	Элементы астрофизики	4	-	
	ИТОГО	68	5	8

Виды и формы контроля

Виды: текущий, периодический (тематический), итоговый, самоконтроль.
 Формы контроля: устный и письменный, фронтальный и индивидуальный.

Оценка ответов учащихся при проведении устного опроса

1. Оценка "5" ставится в следующем случае:

- Ответ ученика полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается новыми примерами;
- Учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- Учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.
- Владеет знаниями и умениями в объеме 95% - 100% от требований программы.

2. Оценка "4" ставится в следующем случае:

- Ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятии, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач. Неточности легко исправляются при ответе на

дополнительные вопросы;

- Учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов;

объем знаний и умений учащегося составляют 80-95% от требований программы.

•

3. Оценка "3" ставится в следующем случае:

- Большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- Учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул;

- Учащийся владеет знаниями и умениями в объеме не менее 80 % содержания, соответствующего программным требованиям.

4. Оценка "2" ставится в следующем случае:

- Ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи;

- Учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы;

- Учащийся не владеет знаниями в объеме требований на оценку "3".

5. Оценка "1" ставится в следующем случае:

- ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Оценка ответов учащихся при проведении самостоятельных и контрольных работ

1. Оценка "5" ставится в следующем случае:

- Работа выполнена полностью;

- Сделан перевод единиц всех физических величин в "СИ", все необходимые данные занесены в условие, правильно выполнены чертежи, схемы, графики, рисунки, сопутствующие решению задач, сделана проверка по наименованиям, правильно проведены математические расчеты и дан полный ответ;

- На качественные и теоретические вопросы дан полный, исчерпывающий ответ литературным языком в определенной логической последовательности, учащийся приводит новые примеры, устанавливает связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов, умеет применить знания в новой ситуации;

- Учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения.

2. Оценка "4" ставится в следующем случае:

- Работа выполнена полностью или не менее чем на 80 % от объема задания, но в ней имеются недочеты и несущественные ошибки;

- Ответ на качественные и теоретические вопросы удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач; - учащийся испытывает трудности в применении знаний в новой ситуации, не в достаточной мере

использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

3. Оценка "3" ставится в следующем случае:

- Работа выполнена в основном верно (объем выполненной части составляет не менее $\frac{2}{3}$ от общего объема), но допущены существенные неточности; Учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий и закономерностей;

- Умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и сложных количественных задач, требующих преобразования формул.

4. Оценка "2" ставится в следующем случае:

- Работа в основном не выполнена (объем выполненной части менее $\frac{2}{3}$ от общего объема задания);

- Учащийся показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, не умеет решать количественные и качественные задачи.

5. Оценка "1" ставится в следующем случае: работа полностью не выполнена.

Оценка ответов учащихся при проведении лабораторных работ

1. Оценка "5" ставится в следующем случае:

- Лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;

- Учащийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;

- В отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей.

2. Оценка "4" ставится в следующем случае: выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.

3. Оценка "3" ставится в следующем случае: результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

4. Оценка "2" ставится в следующем случае: результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Оценка "1" ставится в следующем случае: учащийся совсем не выполнил лабораторную работу.

Примечания.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований техники безопасности при проведении эксперимента. В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся недостатки, оценка за выполнение работы, по усмотрению учителя, может быть повышена по сравнению с указанными нормами.

Учебно-методическое обеспечение

1. Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова «Физика - 11»;
2. Т.И. Трофимов Физика в блок-схемах и таблицах. Москва «Аквариум» 1997 год;
3. И.В. Савельев Курс общей физики. Т.2 Электродинамика: Учебное пособие. – М.: Наука, 1982;
4. Н.Е. Савченко Задачи по физике с анализом их решения. Москва «Просвещение» 1996 год;
5. И.Ф. Юфанова Занимательные вечера по физике. Москва «Просвещение» 1990 год;

Сервисы и платформы ЭО

Название	Ссылка
РЭШ	https://resh.edu.ru/
Учи.ру	https://uchi.ru/ ,
Российский учебник	https://rosuchebnik.ru/

Материально-техническое и информационно-техническое обеспечение

1. Набор стандартного лабораторного оборудования кабинета физики.
2. Набор таблиц по физике.
3. Комплект электронных учебников по физике.
4. Раздаточный материал.
5. Экран.
6. Мультимедийный проектор.
7. Интерактивная доска
8. МФУ.

Календарно-тематическое планирование
11 класс

№	Тема урока	Тип урока				
			Элементы содержания урока	Требования к уровню подготовки обучающихся	Основные понятия	Вид контроля
1	Условия существования электрического тока. Электрический ток в проводниках.	Комбинированный	Действия тока, условия возникновения и существования тока.	Принимать и сохранять учебную задачу, определять цели и формулировать задачи.	Сила тока. Кулоновские и сторонние силы	Фронтальный опрос.
2	Закон Ома для участка цепи. Зависимость сопротивления от температуры.	Комбинированный	Закон Ома для участка цепи. Связь сопротивления и температуры проводника.	Использовать знаково-символические средства при решении учебно-практических задач.	Ток, разность потенциалов, сопротивление, удельное сопротивление.	Решение задач.
3	Соединение проводников.	Комбинированный	Соединения проводников.	Использовать знаково-символические средства при решении учебно-практических задач. Устанавливать аналогии.	Последовательное, параллельное, смешанное соединения	Решение задач.
4	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.	Комбинированный	Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока, закон Джоуля-Ленца.	Проводить исследования.	Работа тока. Мощность тока. Количество тепла, выделяемое проводником с током.	

5	Измерение силы тока, напряжения и сопротивления в электрической цепи.	Комбинированный	Амперметр и вольтметр, расширение пределов измерения.	Проведение исследования, Оценивание результатов деятельности.	Идеальные амперметр и вольтметр. Шунт и добавочное сопротивление.	Решение задач.
6	Электродвижущая сила. Источники тока.	Комбинированный	Гальванические элементы и аккумуляторы – работа сторонних сил.	Давать определение понятиям. Выделять главное. Устанавливать причинно-следственные связи.	ЭДС.	Решение задач.
7	Закон Ома для полной цепи.	Комбинированный	Закон Ома для цепи с источником тока.	Владеть основами прогнозирования. Делать выводы.	Закон Ома для полной цепи. ЭДС и внутреннее сопротивление. Реостат. Потенциометр.	Решение задач.
8	Л.Р. №1 Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.	Комбинированный	Закон Ома для цепи с источником тока.	Давать определения понятиям. Обобщать.	Закон Ома для полной цепи. ЭДС и внутреннее сопротивление	Решение качественных задач.
9	К.Р. Постоянный электрический ток.	Комбинированный	Соединение проводников. Закон Ома для цепи с источником тока.	Устанавливать аналогии.	Закон Ома для цепи с источником тока.	Решение задач.
10	Экспериментальное обоснование электронной проводимости металлов.	Комбинированный	Электронная проводимость металлов.	Владеть рядом общих приёмов решения задач.		Решение задач.

11	<p>Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза. Л.Р.№2 Изготовление гальванического элемента и испытание его в действии.</p>	Урок контроля знаний.	<p>Электропроводность электролитов. Законы электролиза.</p>	<p>Планировать и контролировать свою деятельность.</p>	<p>Электролит. Электролиз. Гальванопластика.</p>	Решение задач.
12	<p>Электрический ток в газах.</p>	Комбинированный	<p>Электрический разряд в газе. Ионизация газов. Механизм Электропроводности газов.</p>	<p>Обобщать информацию. Владеть диалоговой формой коммуникации.</p>	<p>Ионизация газа. Электропроводность газа. Самостоятельный и несамостоятельный разряд.</p>	Решение задач.
13	<p>Электрический ток в вакууме.</p>	Комбинированный.	<p>Электронная эмиссия. Вакуумный диод.</p>	<p>Использовать знаково-символические средства при решении учебно-практических задач.</p>	<p>Электронная эмиссия. Вакуумный диод.</p>	Решение задач.
14	<p>Электрический ток в полупроводника х. Л.Р.№3 Исследование зависимости сопротивления полупроводника от температуры.</p>	Комбинированный	<p>Строение полупроводников. Виды проводимости.</p>	<p>Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую.</p>	<p>Собственная и примесная проводимости полупроводников.</p>	Решение задач.
15	<p>Магнитные взаимодействия. Магнитное поле токов.</p>	Комбинированный.	<p>Магнитное поле и его источники.</p>	<p>Владеть рядом общих приёмов решения задач.</p>	<p>Магнитные взаимодействия. Гипотеза Ампера.</p>	Решение задач.

16	Индукция магнитного поля.	Комбинированный.	Силовая характеристика магнитного поля – магнитная индукция, её направление. Принцип суперпозиции магнитных полей.	Устанавливать аналогии. Устанавливать причинно-следственные связи и давать объяснения на основе установленных связей.	Замкнутый контур. Вектор магнитной индукции.	Решение задач.
17	Линии магнитной индукции.	Комбинированный	Силовые линии магнитного поля, определение их направления, способы наблюдения.	Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую.	Магнитные линии, правило правой руки. Вихревое поле.	Решение задач.
18	Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.	Комбинированный	Сила Ампера. Закон Ампера. Действие магнитного поля на проводник с током.	Владеть рядом общих приёмов решения задач.	Сила Ампера и правило левой руки.	Решение задач.
19	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.	Комбинированный	Действие магнитного поля на заряженную частицу. Сила Лоренца и правило левой руки	Использование знаково-символических средств при решении учебно-практических задач.	. Сила Лоренца и правило левой руки	Решение задач.
20	Магнитные свойства вещества.	Комбинированный	Магнитные свойства вещества, парамагнетика, диамагнетика, ферромагнетика.	Владение диалоговой формой коммуникации. Формировать запрос на недостающую информацию.	парамагнетика, диамагнетика, ферромагнетика.	Решение качественных задач.
21	Опыты Фарадея. Магнитный поток.	Комбинированный	Явление электромагнитной индукции, опыты Фарадея.	Обобщать информацию. Устанавливать аналогии.	Магнитный поток. Правило Ленца.	Решение задач.

22	Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле.	Урок контроля знаний	Закон электромагнитной индукции, вихревое электрическое поле.	Планировать и контролировать свою деятельность.	Закон электромагнитной индукции, вихревое электрическое поле	Решение задач.
23	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	Комбинированный	Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Энергия магнитного поля.	Давать определения понятиям.	Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	Решение задач.
24	Контрольная работа Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	Комбинированный	Магнитное поле, силовые линии. Индукция. Закон ЭМИ. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	Строить монологическое высказывание. Устанавливать аналогии.	Магнитное поле, силовые линии. Индукция. Закон ЭМИ. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	Решение задач.
25	Условия возникновения механических колебаний. Две модели колебательных систем.	Комбинированный	Колебательные системы, свободные колебания, характеристики колебательного движения.	Обобщение информации. Выявлять черты сходства и различия.	Период, частота, амплитуда колебаний.	Решение задач.
26	Кинематика колебательного движения. Гармонические колебания.	Комбинированный	Уравнение зависимости смещения, скорости, ускорения от времени при гармонических колебаниях. Графики колебаний.	Осуществлять поиск информации. Интерпретировать информацию.	Фаза, скорость, ускорение тела при гармонических колебаниях.	Решение задач.

27	Динамика колебательного движения. Л.Р. №4 Исследование колебаний пружинного маятника.	Комбинированный	Уравнение движения груза на пружине, математического маятника.	Понимать и сохранять учебную задачу, определять цели и задачи.	Периоды колебаний пружинного и математического маятника.	Решение задач.
28	Превращение энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Л.Р. №5 Исследование колебаний нитяного маятника.	Комбинированный.	Превращение энергии при гармонических колебаниях.	Осуществлять контроль деятельности, понимать границы своего знания и формировать запрос на недостающую информацию.	Потенциальная и кинетическая энергии.	Решение задач.
29	Вынужденные колебания. Резонанс.	Комбинированный.	Вынужденные колебания, уравнение вынужденных колебаний. Явление резонанса.	Осуществлять поиск информации. Ориентироваться в содержании текста.	Вынужденные колебания. Резонанс.	Решение задач.
30	Механические волны.	Комбинированный	Волна, условия возникновения, механизм возникновения.	Планировать действия и осуществлять их контроль. Проводить исследование.	Поперечная и продольная волны, длина, частота, скорость волны.	Фронтальный контроль.
31	Волны в среде. Звук. Л.Р. №6 Определение скорости звука в воздухе.	Комбинированный.	Плоская волна, волновая поверхность, луч. Продольная и поперечная волна в среде. Звуковая волна, скорость её распространения. Звук и его характеристики.	Владеть рядом общих приёмов решения задач.	Плоская волна, волновая поверхность, луч. Продольная и поперечная волна	Решение задач.

32	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур.	Комбинированный	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при колебаниях.	Использовать знаково-символические средства при решении практических задач.	Энергия, запасённая в конденсаторе и катушке. Формула Томсона.	Решение задач.
33	Процессы при гармонических колебаниях в колебательном контуре.	Комбинированный	Гармонические колебания заряда, силы тока, и напряжения. Превращение энергии в колебательном контуре	Владеть рядом общих приёмов решения задач.	Уравнения колебаний. Закон сохранения энергии в колебательном контуре.	Решение задач.
34	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.	Комбинированный	Условия возникновения вынужденных колебаний. Переменный ток. Принципы действия генератора переменного тока	Давать определение понятиям. Ориентироваться в содержании текста.	Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток.	Решение задач.
35	Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения.	Комбинированный.	Резистор в цепи переменного тока. Действующее значение силы тока и напряжения	Ориентироваться в содержании текста. Интерпретировать информацию.	Активное сопротивление, действующее значение тока и напряжения	Решение задач.
36	Трансформатор.	Комбинированный	Устройство трансформатора, холостой ход, рабочий ход.	Выявлять черты сходства и различия.	Холостой и рабочий ход.	Решение задач.
37	Электромагнитные волны.	Комбинированный	Возникновение, виды, передача электромагнитных волн.	Принимать и сохранять учебную задачу. Выявлять черты сходства и различия.	Электромагнитная волна. Длина волны, частота, скорость.	Решение задач.

38	Принципы радиосвязи и телевидения.	Комбинированный.	Изобретение радио, принципы радиосвязи	Планировать действия и осуществлять их контроль. Проводить исследования.		Фронтальный контроль.
39	Контрольная работа №3 Механические и электромагнитные колебания и волны.	Комбинированный	Характеристики волн. Уравнения гармонических колебаний.	Давать определение понятиям. Строить монологические высказывания. Использовать знаково-символические средства при решении задач.	Длина волны, частота, период колебаний. Уравнения колебательного движения.	Решение качественных задач.
40	Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света.	Комбинированный	Прямолинейное распространение света, отражение света. Построение изображений в плоском зеркале.	Ориентироваться в содержании текста. Интерпретировать информацию.	Точечный источник света, луч	Контроль за работой групп.
41	Закон преломления света.	Комбинированный	Явление преломления света и закон преломления.	Владеть диалоговой формой коммуникации, координировать позиции в сотрудничестве. Осуществлять поиск информации и её структурирование.	Углы падения и отражения, абсолютный и относительный показатель преломления.	Контроль за работой групп.
42	Линзы. Формула тонкой линзы.	Комбинированный	Виды линз, формула тонкой линзы.	Планировать действия в соответствии с поставленной задачей. Интегрировать информацию.	Фокус и оптическая сила линзы. Расстояния от линзы до изображения и до предмета.	Фронтальный контроль.
43	Построение изображений в тонких линзах.		построение изображений в линзе.	Планировать и контролировать свою деятельность.	Фокус, луч, действительное и мнимое изображение. Увеличение.	Индивидуальный контроль.
44	Глаз как оптическая система.	Комбинированный	Строение глаза. Зрение. Аккомодация. Дефекты зрения.	Принимать и сохранять учебную задачу, определять цели.	Строение глаза. Аккомодация. Дальнозоркость и близорукость.	Групповой контроль.

45	Измерение скорости света. Дисперсия света.	Комбинированный	Измерение скорости света. Дисперсия и опыты Ньютона.	Устанавливать аналогии. Интерпретировать информацию, отвечать на вопросы.	Скорость света. Дисперсия.	Фронтальный контроль.
46	Принцип Гюйгенса. Интерференция волн.	Комбинированный	Принцип Гюйгенса и объяснение законов отражения и преломления. Явление интерференции и условия интерференции.	Владеть основами прогнозирования, предвидения развития процессов.	Принцип Гюйгенса. Условие интерференционных максимумов и минимумов. Когерентность.	Фронтальный контроль.
47	Интерференция света. Дифракция света. Л.Р. №7 Исследование явлений интерференции и дифракции света.	Комбинированный	Опыты Юнга и Френеля. Наблюдение интерференции света. Дифракция света и условия её наблюдения.	Интегрировать информацию. Сравнивать, выделять главное.	Кольца Ньютона. Интерференция в тонких плёнках. Дифракция света на нити, щели.	Решение задач.
48	Контрольная работа. №4 «Законы геометрической оптики. Волновая оптика.»	Комбинированный	Законы отражения, преломления, формула тонкой линзы. Явления интерференции, дифракции.	Принимать и сохранять учебную задачу. Выявлять черты сходства и различия, сравнивать.	Формулы изученных закономерностей.	Фронтальный контроль.
49	Законы электродинамики и принцип относительности. Постулаты СТО.	Комбинированный	Электромагнитные явления и принцип относительности. Постулаты СТО.	Устанавливать причинно-следственные связи.	Постулаты СТО. Формулы, поясняющие эффекты замедления времени и сокращения длины.	Решение качественных задач.

50	Масса, импульс, энергия в специальной теории относительности	Комбинированный	Релятивистский импульс, масса, энергия.	Осуществлять поиск информации. Владеть общими приемами решения задач.	Формулы для нахождения импульса, массы, энергии.	Решение задач.
51	Равновесное тепловое излучение.	Комбинированный	Равновесное тепловое излучение. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка о порционности излучения.	Ориентироваться в содержании текста. Интерпретировать информацию.	Квант. Энергия кванта.	Фронтальный контроль.
52	Законы фотоэффекта.	Комбинированный	Внешний фотоэффект. Законы фотоэффекта и его объяснение.	Использовать знаково-символические средства при решении задач.	Квант. Электрон. Работа выхода. Энергия кванта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	Фронтальный контроль.
53	Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.	Комбинированный	Давление света. Энергия и импульс фотона. Корпускулярно - волновой дуализм свойств света	Владеть общими приемами решения задач.	Энергия и импульс фотона.	Фронтальный контроль.
54	Планетарная модель атома.	Урок контроля знаний	Модели атомов по Томсону и Резерфорду.	Владение общими приемами решения задач.	Модель «пудинг с изюмом». Планетарная модель.	Индивидуальный контроль.
55	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	Комбинированный	Постулаты Бора. Объяснение спектра атома водорода. Линейчатые спектры.	Осуществлять поиск информации. Ориентироваться в содержании текста.	Спектры излучения и поглощения.	Фронтальный контроль.

56	Методы регистрации заряженных частиц.	Комбинированный	Счётчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера.	Планировать действия в соответствии с поставленной задачей.	Счётчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера. Ионизация. Конденсация. Испарение. Роса.	Фронтальный контроль.
57	Естественная радиоактивность.	Комбинированный	Открытие и состав естественного радиоизлучения.	Обобщение информации.	α , β гамма излучения. Правила смещения Содди.	Решение задач.
58	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Изотопы.	Комбинированный	Закон радиоактивного распада. Изотопы.	Интерпретировать информацию. Использовать знаково-символическую систему.	Период полураспада. Изотопы.	Решение задач.
59	Искусственное превращение атомных ядер. Протонно-нейтронная модель атомного ядра.	Комбинированный	Ядерные реакции. Искусственное превращение атомных ядер.	Осуществлять поиск информации. Ориентироваться в содержании текста.	Ядерная реакция. Протонно-нейтронная модель ядра.	Фронтальный контроль.
60	Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	Комбинированный	Свойства ядерных сил. Энергия связи ядер, удельная энергия. Энерговыход ядерной реакции.	Владеть рядом общих приёмов решения задач.	Ядерные силы и сильное взаимодействие. Дефект масс. Энергия связи ядер, удельная энергия.	Индивидуальный контроль.
61	Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	Комбинированный	Открытие деления ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор.	Установление причинно-следственных связей.	Цепная реакция деления ядра урана. Коэффициент размножения нейтронов. Замедлитель нейтронов. Критическая масса	Фронтальный контроль.

62	Биодействие радиоактивных излучений. Л.Р. №8 Измерение естественного радиационного фона.	Комбинированный	Доза излучения. Защита от радиоактивного излучения. Дозиметр.	Планировать действия. Координация сотрудничества. Поиск информации.	Поглощённая доза. Мощность поглощённой дозы. Эквивалентная доза. Дозиметр.	Контроль работы групп.
63	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	Комбинированный	Античастицы. Явление аннигиляции. Виды взаимодействий.	Поиск информации. Выделение главного.	Античастицы. Позитрон. Аннигиляция. Фотон, лептон, адрон. Кварк.	Контроль работы групп.
64	Контрольная работа. №5 Квантовая физика.	Комбинированный	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Энергия и импульс кванта. Радиоактивные превращения.	Планирование действий. Владеть диалогической формой коммуникации.	Квант. Электрон. α , β гамма излучения. Ядерная реакция.	Контроль работы групп.
65	Солнечная система.	Комбинированный	Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Состав солнечной системы.	Поиск информации. Выделение главного.	Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира Планеты, планеты – карлики, астероиды.	Контроль работы групп.
66	Солнце. Звёзды.	Комбинированный	Строение солнца, атмосфера солнца. Характеристики звёзд. Диаграмма Герцшпрунга – Рассела.	Обрабатывать и искать информацию с использованием устройств ИКТ.	Фотосфера, хромосфера, корона, гранулы, пятна. Парсек. Световой год. Диаграмма Герцшпрунга - Рассела и эволюция звёзд.	Контроль работы групп.

67	Наша Галактика	Комбинированный	Строение солнечной системы. Звёздные скопления.	Обрабатывать и искать информацию с использованием устройств ИКТ.	Млечный путь. Диск. Балдж. Гало.	Фронтальный контроль.
68	Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.	Комбинированный	Местная группа галактик. Закон Хаббла. Элементы теории большого взрыва.	Обобщать. Делать выводы.	Млечный путь, туманность Андромеды.	Тестирование.