

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Кировской области**

**КОГ ОБУ СШ с УИОП пгт Санчурск**

**РАССМОТРЕНО**

**Руководитель ШМО**

\_\_\_\_\_  
Унжакова Н.С.

Протокол №1 от «31»  
августа 23 г.

**СОГЛАСОВАНО**

**Зам. директора по УВР**

\_\_\_\_\_  
Петрова С.Ю.

Протокол заседания МС №1 от  
«31» августа 23 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

**Директор школы**

\_\_\_\_\_  
Пахмутова В.В.

Приказ №84 от «01»  
сентября 23 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «ФИЗИКА. Углублённый уровень»**

**для обучающихся 11 классов**

**пгт Санчурск 2023**

## Пояснительная записка

Рабочая программа по физике для 11 класса на профильном уровне составлена на основе

1. Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29. 12. 2012 № 273 – ФЗ
2. Федерального компонента государственного стандарта общего образования, утвержденный приказом министерства образования РФ от 05.03.2004 г №1089;
3. Программы для общеобразовательных учреждений. Физика.Астрономия,7-11 классы /сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов/М. «Дрофа» 2011 г.;
4. Авторской программы В.А. Касьянова для 10-11 классов (профильный уровень) М. «Дрофа» 2011 г.;
5. Образовательная программы «Школа народной культуры» МКОУ Бряндинской СШ;
6. Учебного плана МКОУ Бряндинской СШ на 2017-2018 учебный год.

Обучение ведётся по учебнику «Физика. 11 класс. Углубленный уровень». Касьянов В.А.: – М.: Дрофа, 2016 г.

Количество часов по программе в неделю – 5. Количество часов по учебному плану МКОУ Бряндинской СШ – 5. Количество часов в год – 165.

Предлагаемый курс должен внести существенный вклад в систему знаний об окружающем мире, раскрыть роль науки в экономическом и культурном развитии общества, способствовать формированию современного научного мировоззрения; вооружить обучающегося научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире. Знание физических законов необходимо для изучения химии, биологии, физической географии, технологии, ОБЖ.

**Цель** курса – освоение знаний о методах научного познания природы; современной физической картине мира; знакомство с основами фундаментальных физических теорий; овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений.

### **Задачи:**

- **Создавать условия для освоения знаний** о методах научного познания природы; современной физической картине мира: свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции Вселенной; знакомство с основами фундаментальных физических теорий — классической электродинамики, специальной теории относительности, элементов квантовой теории;
- **Формировать** на основе освоенных знаний представление о физической картине мира;
- **Создавать условия для овладения** умениями проводить наблюдения,
- планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, выдвигать гипотезы и строить модели, устанавливать границы их применимости;
- **Формировать** умение **применять знания** для объяснения явлений природы вещества, принципов работы технических устройств, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки достоверности новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий с целью поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации по физике;
- **Развивать познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности** в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний, выполнения экспериментальных исследований, подготовки докладов, рефератов и других творческих работ;

- **Воспитывать** убежденность в необходимости обосновывать высказываемую позицию, уважительно относиться к мнению оппонента, сотрудничать в процессе совместного выполнения задач; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений; уважения к творцам науки и техники, обеспечивающим ведущую роль физики в создании современного мира техники;
- **Формировать навыки использовать приобретенные знания и умения** для решения практических, жизненных задач, рационального природопользования и охраны окружающей среды, обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и общества.

Данные задачи могут быть успешно решены, если на занятиях и в самостоятельной работе обучающихся сочетаются теоретическая работа с достаточным количеством практических работ, уделяется большое внимание эксперименту, анализу данных, получаемых экспериментально, предоставляется возможность создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования.

Программа построена таким образом, что на основе концентрического подхода введенные ранее понятия закрепляются при изучении новых разделов, экспериментально подтверждаются при демонстрациях и в лабораторных работах.

## Содержание программы

### 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 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.

#### ***Фронтальные 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 магнитного поля. 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 индуцирования тока. опыты Генри. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока. Передача электроэнергии на расстояние.

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

3. Изучение явления электромагнитной индукции.

#### ***Электрические 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 прием 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.

#### ***Фронтальная 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.

#### ***Фронтальные лабораторные работы***

5. Наблюдение интерференции и дифракции света.

6. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.

#### ***Квантовая теория электромагнитного излучения вещества (11 ч)***

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

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

7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров испускания.

#### ***Физика высоких энергий и элементы астрофизики (16 ч)***

#### ***Физика атомного ядра (10 ч)***

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

#### ***Элементарные частицы (6 ч)***

Классификация элементарных частиц. Лептоны как фундаментальные частицы.

Классификация и структура адронов. Взаимодействие кварков.

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

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

#### ***Образование и строение Вселенной (8 ч)***

Расширяющаяся Вселенная. «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Возраст и пространственные масштабы Вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Космологическая модель: основные периоды эволюции Вселенной. Критическая

плотность вещества. Образование галактик. Этапы эволюции звезд, источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнечной системы.

### **Обобщающее повторение (29 ч)**

#### **Введение (1 ч)**

#### **Физика в познании вещества, поля, пространства и времени. Механика (7 ч)**

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

#### **Молекулярная физика (6 ч)**

1. Молекулярная структура вещества.
2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.
3. Термодинамика.
4. Жидкость и пар.
5. Твердое тело.
6. Механические и звуковые волны.

#### **Электродинамика (8 ч)**

1. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.
2. Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов.
3. Закон Ома.
4. Тепловое действие тока.
5. Силы в магнитном поле.
6. Энергия магнитного поля.
7. Электромагнетизм.
8. Электрические цепи переменного тока.

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

1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона.
2. Отражение и преломление света.
3. Оптические приборы.
4. Волновая оптика.
5. Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества.

#### **Физика высоких энергий и элементы астрофизики (2 ч)**

1. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.
2. Образование и строение Вселенной.

#### **Физический практикум (20 ч)**

## Требования к уровню подготовки обучающихся

### **В результате изучения физики на профильном уровне ученик должен знать/понимать**

- **смысл понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, атом, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- **смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- **смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости): законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;
- **вклад российских и зарубежных ученых**, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;  
**уметь**
- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;
- **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;
- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**
- **применять полученные знания для решения физических задач;**
- **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения

- электрического заряда и массового числа;
- **измерять**: скорость, ускорение свободного падения; массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;
  - **приводить примеры практического применения физических знаний**: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
  - **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях; **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет); **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
  - анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
  - рационального природопользования и защиты окружающей среды;
- определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

### **Критерии и нормы оценок:**

#### **Оценка ответов учащихся**

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же 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, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ ученика 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 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.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса, 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.

Оценка «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».

Оценка «1» ставится, если учащийся не приступил к выполнению заданий, либо общий объем неверно выполненных заданий составляет менее 1/5 всей работы.

#### **Оценка контрольных и самостоятельных работ**

Контрольные и самостоятельные работы составлены в формате ГИА, поэтому основой для установления критериев оценивания являются критерии оценивания ЕГЭ по физике.

Оценка «5» ставится за работу, выполненную не менее чем на 80% от всего объема заданий.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную в пределах от 60-79% от всего объема заданий.

Оценка «3» ставится, за работу, выполненную в пределах от 40-59% от всего объема заданий.

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 40% от всего объема заданий.

Оценка «1» ставится, если учащийся не приступил к выполнению заданий.

#### Оценка лабораторных работ

Оценка «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.

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

Оценка «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.

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

Оценка «1» ставится, если учащийся не приступил к выполнению заданий, либо общий объем неверно выполненных заданий составляет менее 1/5 всей работы.

#### Оценка физических диктантов

Оценка «5» ставится, если учащийся верно выполняет не менее 100% работы.

Оценка «4» ставится, если выполнены от 70 до 99% работы.

Оценка «3» ставится, если объем выполненной части составляет от 40 до 69 % работы .

Оценка «2» ставится, если работа объем выполненной части составляет менее 40 % работы .

Оценка «1» ставится, если учащийся не приступил к выполнению заданий.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.

**Учебно-тематический план**

<b>№ темы</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>		
		<b>Всего</b>	<b>Л.Р.</b>	<b>К.Р.</b>
<b>I.</b>	<b>Электродинамика</b>	<b>51</b>		
	1. Постоянный электрический ток	19	2	1
	2. Магнитное поле	13		1
	3. Электромагнетизм	9	1	1
	4. Электрические цепи переменного тока	10		1
<b>II.</b>	<b>Электромагнитное излучение</b>	<b>43</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
	1. Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона	7		1
	2. Геометрическая оптика	17	1	1
	3. Волновая оптика	8	2	1
	4. Квантовая теория электромагнитного излучения вещества	11	1	1
<b>III.</b>	<b>Физика высоких энергий и элементы астрофизики</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
	1. Физика атомного ядра	10	1	1
	2. Элементарные частицы	6		
	3. Образование и строение Вселенной	8		
IV.	<b>Физический практикум</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
<b>V.</b>	<b>Обобщающее повторение</b>	<b>29</b>		<b>2</b>
	Введение	1		
	Механика	7		
	Молекулярная физика	6		
	Электродинамика	8		
	Электромагнитное излучение	5		
	Физика высоких энергий и элементы астрофизики	2		
	Решение заданий ЕГЭ	3		
	<b>Итого:</b>	<b>170</b>	<b>28</b>	<b>8</b>

## Календарно-тематическое планирование

	тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика	Дом. задание	Дата	
					По плану	фактич
<b>Электродинамика (51 ч)</b> <b>Постоянный электрический ток (19 ч)</b>						
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.	Систематизировать знания о физической величине на примере силы тока; объяснять условия существования электрического тока.	§ 1, 2; задачи № 2, 4, 5к § 2.	1.09	
2	Источник тока	Условие существования постоянного тока в проводнике. Источник тока. Гальванический элемент. 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 в гальваническом элементе Вольта.	§ 3	4.09	
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.	§ 4	6.09	
4	Закон Ома для однородного проводника (участка цепи)	Зависимости силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Однородный проводник. Сопротивление проводника. Единица	Рассчитывать значения величин, входящих в закон Ома; анализировать вольт-амперную	§ 5; задачи 2, 4, 5 к § 5.	7.09	

		сопротивления. Закон Ома для однородного проводника. Вольт-амперная характеристика проводника.	характеристику проводника.			
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 сопротивления проводника от его удельного сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения.	§ 6; задачи 2, 4, 5 к § 6.	7.09	
6	Зависимость удельного сопротивления проводников и полупроводников от температуры	Зависимость удельного сопротивления проводников от температуры. Температурный коэффициент сопротивления. Удельное сопротивление полупроводников. Собственная проводимость полупроводников.	Анализировать зависимость сопротивления металлического проводника и полупроводника от температуры; рассчитывать сопротивление проводника.	§ 7; задачи 2, 4, 5 к § 7.	8.09	
7	Сверхпроводимость	Сверхпроводимость. Критическая температура. Отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике.	Представлять отличие движения заряженных частиц в проводнике и сверхпроводнике.	§ 8.	11.09	
8	Соединения проводников	Последовательное соединение. Общее сопротивление при последовательном соединении проводников. Параллельное соединение. Электрическая проводимость проводника. Проводимости цепи при параллельном соединении проводников. Гидродинамическая аналогия последовательного и параллельного соединений	Исследовать параллельное и последовательное соединения проводников; представлять результаты исследований в виде таблиц; рассчитывать параметры участка цепи с использованием закона Ома.	§ 9; задачи 3, 4, 5 к § 9.	13.09	

		проводников. Смешанное соединение проводников.				
9	Расчет сопротивления электрических цепей	Расчет сопротивления смешанного соединения проводников. Электрические схемы с перемычками. Точки с равными потенциалами в электрических схемах. Мостик Уинстона.	Рассчитывать сопротивления смешанного соединения проводников.	§ 10; задачи №2, 4 к § 10.	14.09	
10	Лабораторная работа № 1. «Исследование смешанного соединения проводников»	Лабораторная работа № 1 «Исследование смешанного соединения проводников».	Изучать экспериментально характеристики смешанного соединения проводников; наблюдать, измерять и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	Задача № 5 к § 10.	14.09	
11	Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»	Контрольная работа № 1 «Закон Ома для участка цепи»	Применять полученные знания к решению задач.		15.09	
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.	Формулировать закон Ома для замкнутой цепи; наблюдать зависимость напряжения на зажимах источника тока от нагрузки; рассчитывать параметры цепи с использованием закона Ома.	§ 11 (до замкнутой цепи с несколькими источниками тока); задача № 5 к § 11.	18.09	
13	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»	Лабораторная работа № 2 «Изучение закона Ома для полной цепи»	Измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	§ 11; задача № 3 к § 11.	20.09	
14	Закон Ома для замкнутой цепи. Расчет силы тока и напряжения в электрических	Замкнутая цепь с несколькими источниками тока. Встречное и согласованное включения последователь-	Выполнять расчеты силы тока и напряжений на участках электрических цепей.	§ 11, 12; задачи № 2, 3, 5 к § 12.	21.09	

	цепях	но соединенных источников тока. Закон Ома для цепи с несколькими источниками тока. Расчет силы тока и напряжения в электрических цепях.				
15	Измерение силы тока и напряжения	Цифровые и аналоговые электрические приборы Амперметр. Включение амперметра в цепь. Шунт. Вольтметр. Включение вольтметра в цепь. Добавочное сопротивление.	Определять цену деления амперметра и вольтметра; измерять силу тока и напряжение на различных участках электрической цепи; рассчитывать значения шунта и добавочного сопротивления.	§ 13; задачи 1, 3, 5к § 13.	21.09	
16	Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца	Работа электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощности электрического тока.	Вычислять работу и мощность электрического тока; приводить примеры теплового действия тока.	§ 14; задачи № 2, 4, 5к § 14.	22.09	
17	Передача электроэнергии от источника к потребителю	Максимальная мощность, передаваемая потребителю. Потери мощности в подводящих проводах.	— Выяснять условие согласования нагрузки и источника.	§ 15; задачи № 2, 3, 5 к § 15.	25.09	
18	Электрический ток в растворах и расплавах электролитов	Электролиты. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Закон Фарадея. Постоянная Фарадея. Объединенный закон Фарадея. Применение электролиза в технике: гальваностегия, гальванопластика, электрометаллургия, рафинирование металлов.	— Описывать явление электролитической диссоциации; — формулировать законы Фарадея; — приводить примеры применения электролиза в технике.	§ 16; задачи № 2, 4, 5 к § 16.	27.09	
19	Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»	Контрольная работа № 2 «Закон Ома для замкнутой цепи»	— Применять полученные знания к решению задач.		28.09	
<b>Магнитное поле (13 ч)</b>						
20	Магнитное взаимодействие. Магнитное поле	Постоянные магниты Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля.	Наблюдать взаимодействие постоянных магнитов;	§ 17, 18.	28.09	

	электрического тока	Опыт Эрстеда. Вектор магнитной индукции. Направление вектора магнитной индукции. Правила буравчика и правой руки для прямого тока. Принцип суперпозиции. Правило буравчика для витка с током (контурного тока).	наблюдать опыты, доказывающие существование магнитного поля вокруг проводника с током; применять правило буравчика для контурных токов.			
21	Линии магнитной индукции	Линии магнитной индукции. Магнитное поле — вихревое поле. Гипотеза Ампера. Земной магнетизм.	Определять направление линий магнитной индукции, используя правило буравчика.	§ 19.	29.09	
22	Действие магнитного поля на проводник с током	Закон Ампера. Правило левой руки. Модули вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции.	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.	§ 20; задачи № 2, 4, 5 к § 20.	2.10	
23	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 моделью электродвигателя.	§ 21; задачи № 2, 4, 5 к § 21.	4.10	
24	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.	§ 22; задачи № 3-5 к § 22.	5.10	
25	Масс-спектрограф и циклотрон	Масс-спектрограф. Принцип измерения масс заряженных частиц. Циклотрон. Принципиальное устройство циклотрона.	Объяснять принцип действия масс-спектрографа и циклотрона.	§ 23.	5.10	

26	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.	Приводить примеры использования заряженных частиц в технике.	§ 24.	6.10	
27	Взаимодействие электрических токов	Опыт Ампера с параллельными проводниками. Единица силы тока.	— Наблюдать и анализировать взаимодействие двух параллельных токов.	§ 25.	9.10	
28	Магнитный поток	Аналогия с потоком жидкости. Гидродинамическая аналогия потока жидкости и магнитного потока. Магнитный поток (поток магнитной индукции). Единица магнитного потока.	— Проводить аналогии между потоком жидкости и магнитным потоком; — вычислять магнитный поток.	§ 26; задачи № 2, 4 к § 26.	11.10	
29	Энергия магнитного поля тока	Работа силы Ампера при перемещении проводника с током в магнитном поле. Индуктивности контура с током. Единица индуктивности. Энергия магнитного поля. Геометрическая интерпретация энергии магнитного поля контура с током.	— Вычислять индуктивность катушки, энергию магнитного поля.	§ 27; задачи № 2, 3 к § 27.	12.10	
30	Магнитное поле в веществе	Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Магнитная проницаемость среды. Диамагнетизм. Парамагнетизм.	— Анализировать особенности магнитного поля в веществе.	§ 28.	12.10	
31	Ферромагнетизм	Доменная структура. Ферромагнетик во внешнем магнитном поле. Остаточная намагниченность. Петля гистерезиса. Температура Кюри.	Приводить примеры использования ферромагнетизма в технических устройствах.	§ 29.	13.10	
32	Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»	Контрольная работа № 3 «Магнитное поле»	Применять полученные знания к решению задач.		16.10	

**Электромагнетизм (9 ч)**

33	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.	§ 30; задачи № 4, 5 к § 30.	18.10	
34	Электромагнитная индукция	Электромагнитная индукция. Закон Фарадея-Максвелла (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца.	Наблюдать явление электромагнитной индукции; применять закон электромагнитной индукции для решения задач.	§ 31; задачи № 3, 4 к § 31.	19.10	
35	Способы получения индукционного тока	Опыты Фарадея с катушками. Опыт Фарадея с постоянным магнитом.	Наблюдать и объяснять опыты Фарадея с катушками и с постоянным магнитом.	§ 32.	19.10	
36	Токи замыкания и размыкания	Самоиндукция. Опыт Генри. ЭДС самоиндукции. Токи замыкания и размыкания. Время релаксации.	Наблюдать и объяснять возникновение индукционного тока при замыкании и размыкании цепи.		20.10	
37	Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции»	Лабораторная работа № 3 «Изучение явления электромагнитной индукции».	Исследовать зависимость ЭДС индукции от скорости движения проводника, его длины и модуля вектора магнитной индукции; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.		23.10	
38	Использование электромагнитной индукции	Трансформатор. Коэффициент трансформации. Повышающий и понижающий трансформаторы. Электромагнитная индукция в современной технике. Запись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты.	Приводить примеры использования электромагнитной индукции в современных технических устройствах; объяснять принцип действия трансформатора; рассчитывать напряжение трансформатора на входе		25.10	

			(выходе).			
39	Генерирование переменного электрического тока	ЭДС в рамке, вращающейся в однородном магнитном поле. Генератор переменного тока.	Объяснять принцип действия генератора переменного тока.		26.10	
40	Передача электроэнергии на расстояние	Потери электроэнергии в линиях электропередачи. Схема передачи электроэнергии потребителю.	Оценивать потери электроэнергии в линиях электропередачи.		26.10	
41	Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция»	Контрольная работа № 4 «Электромагнитная индукция».	Применять полученные знания к решению задач.		27.10	
<b>Цепи переменного тока (10 ч)</b>						
42	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.		6.11	
43	Резистор в цепи переменного тока	Сила тока в резисторе. Действующее значение силы переменного тока. Активное сопротивление.	Вычислять действующие значения силы тока и напряжения.		8.11	
44	Конденсатор в цепи переменного тока	Разрядка конденсатора. Время релаксации $R$ — $C$ -цепи. Зарядка конденсатора. Ток смещения. Магнитоэлектрическая индукция. Емкостное сопротивление.	Вычислять ёмкостное сопротивление конденсатора; устанавливать межпредметные связи физики и математики при решении графических задач.	§ 39; задачи № 2, 3, 5к § 39.	9.11	
45	Катушка индуктивности в цепи переменного тока	Индуктивное сопротивление. Разности фаз между силой тока в катушке и напряжением на ней. Среднее значение мощности переменного тока в катушке за период.	Вычислять индуктивное сопротивление катушки.	§ 40; задачи № 2, 4, 5к § 40.	9.11	
46	Свободные гармонические электромагнитные колебания в колебательном контуре	Энергообмен между электрическим и магнитным полями. Колебательный контур. Частота и период собственных гармонических колебаний. Формула	Анализировать перераспределение энергии при колебаниях в колебательном контуре;	§ 41; задачи № 3, 4, 5к § 41.	10.11	

		Томсона.	рассчитывать период собственных гармонических колебаний.			
47	Колебательный контур в цепи переменного тока	Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре. Векторная диаграмма для колебательного контура. Полное сопротивление контура переменному току. Резонанс в колебательном контуре. Резонансная частота. Резонансная кривая. Использование явления резонанса в радиотехнике.	Описывать явление резонанса; получать резонансную кривую с помощью векторных диаграмм; наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; исследовать явление электрического резонанса в последовательной цепи.	§ 42; задачи № 3-5 к § 42.	13.11	
48	Примесный полупроводник - составная часть элементов схем	Собственная проводимость полупроводников. Механизмы собственной проводимости - электронная и дырочная. Примесная проводимость. Донорные и акцепторные примеси. Полупроводники <i>p</i> - и <i>n</i> -типа.	Анализировать механизмы собственной и примесной проводимости полупроводников.	§ 43.	15.11	
49	Полупроводниковый диод	<i>p</i> — <i>n</i> -Переход. Образование двойного электрического слоя в <i>p</i> — <i>n</i> -переходе. Запирающий слой. Вольт-амперная характеристика <i>p</i> — <i>n</i> -перехода. Полупроводниковый диод. Выпрямление переменного тока. Одно- и двухполупериодное выпрямление.	— Объяснять механизм односторонней проводимости <i>p</i> — <i>n</i> -перехода; — объяснять принцип работы выпрямителя.	§ 44.	16.11	
50	Транзистор	<i>p</i> — <i>n</i> — <i>p</i> - и <i>n</i> — <i>p</i> — <i>n</i> -транзисторы. Усилители на транзисторе. Коэффициент усиления. Генератор на транзисторе.	— Объяснять принцип работы усилителя на транзисторе.	§ 45.	16.11	
51	Контрольная работа № 5 «Переменный ток»	Контрольная работа № 5 «Переменный ток».	— Применять полученные знания к решению задач.		17.11	

### Электромагнитное излучение (43 ч)

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

52	Электромагнитные волны	Опыт Герца. Электромагнитная волна. Излучение электромагнитных волн. Плотности энергии электромагнитного поля.	Проводить аналогии между механическими и электромагнитными волнами и их характеристиками.	§ 46.	20.11	
53	Распространение электромагнитных волн	Бегущая гармоническая электромагнитная волна. Длина волны Уравнения напряженности электрического поля и индукция магнитного поля для бегущей гармонической волны. Поляризация волны Плоскости поляризации электромагнитной волны. Фронт волны. Луч.	Наблюдать явление поляризации электромагнитных волн; вычислять длину волн.	§ 47; задачи № 2, 3, 5 к § 47.	22.11	
54	Энергия, переносимая электромагнитными волнами	Интенсивности волны. Поток энергии и плотности потока энергии электромагнитной волны. Интенсивности электромагнитной волны. Зависимости 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.	§ 48.	23.11	
55	Давление и импульс электромагнитных волн	Давление электромагнитной волны. Связи давления электромагнитной волны с ее интенсивностью. Импульс электромагнитной волны. Взаимосвязи импульса электромагнитной волны с переносимой ею энергией.	Объяснять воздействие солнечного излучения на кометы, спутники и космические аппараты; описывать механизм давления электромагнитной волны.	§ 49.	23.11	
56	Спектр электромагнитных волн	Диапазон частот. Границы диапазонов длин волн (частот) спектра	Характеризовать диапазоны длин волн (частот) спектра		24.11	

		электромагнитных волн и основные источники излучения в соответствующих диапазонах.	электромагнитных волн; называть основные источники излучения соответствующих диапазонов длин волн (частот); представлять доклады, сообщения, презентации.			
57	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 передатчика амплитудно-модулированных колебаний. Ширина канала связи. Радиоприем. Детектирование (или демодуляция) сигнала. Схема простейшего радиоприемника.	— Оценивать роль России в развитии радиосвязи; — собирать детекторный радиоприемник; — осуществлять радиопередачу и радиоприем.		27.11	
58	Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона»	Контрольная работа № 6 «Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ-диапазона».	— Применять полученные знания к решению задач.		29.11	
<b>Геометрическая оптика (17 ч)</b>						
59	Принцип Гюйгенса.	Волна на поверхности от точечного источника. Передовой фронт волны. Принцип Гюйгенса. Направление распространения фронта волны. Использование принципа Гюйгенса для объяснения отражения волн.	— Объяснять прямолинейное распространение света с точки зрения волновой теории;	§ 53	30.11	
60	Отражение волн	Закон отражения волн. Обратимости световых лучей. Отражение света: зеркальное и диффузное. Изображение предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение.	— исследовать свойства изображения предмета в плоском зеркале; — строить изображение предмета в плоском зеркале.	§ 54. задачи № 2, 3, 5 к § 54	30.11	
61	Преломление волн	Преломление. Использование принципа Гюйгенса для объяснения этого	— Наблюдать преломление и полное	§ 55; задачи № 2, 4 к § 55.	1.12	

		явления. Закон преломления волн. Абсолютный показатель преломления среды. Полное внутреннее отражение. Угол полного внутреннего отражения. Использование полного внутреннего отражения в волоконной оптике.	внутреннее отражение света; — объяснять особенности прохождения света через границу раздела сред; — сравнивать явления отражения света и полного внутреннего отражения.			
62	Дисперсия света	Дисперсия света. Призма Ньютона. Зависимость абсолютного показателя преломления от частоты световой волны. Объяснение явления дисперсии. Зависимость времени запаздывания световой волны от амплитуды вторичной волны. Нормальная дисперсия.	Наблюдать дисперсию света; приводить доказательства электромагнитной природы света; исследовать состав белого света; наблюдать разложение белого света в спектр.	§ 56.	4.12	
63	Построение изображений и хода лучей при преломлении света	Изображение точечного источника. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку. Преломление света призмой. Преломляющий угол призмы Призма полного внутреннего отражения.	Исследовать закономерности, которым подчиняется явление преломления света; строить ход лучей в плоскопараллельной пластине и в призмах.	§ 57; задачи № 3-5 к § 57.	6.12	
64	Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света»	Контрольная работа № 7 «Отражение и преломление света».	Применять законы отражения и преломления света при решении задач.		7.12	
65	Линзы	Геометрические характеристики. Линейное увеличение оптической системы. Линза. Главная оптическая ось и главная плоскости линзы. Типы линз. Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза.	Систематизировать знания о физической величине на примере линейного увеличения оптической системы; классифицировать типы линз.	§ 58.	7.12	

66	Собирающие линзы	Главный фокус собирающей линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Единица оптической силы. Основные лучи для собирающей линзы. Фокальная плоскость линзы.	Получать изображения с помощью собирающей линзы; строить ход лучей в собирающей линзе; вычислять оптическую силу линзы.	§ 59; задачи № 2, 4, 5 к § 59.	8.12	
67	Изображение предмета в собирающей линзе	Типы изображений: действительное и мнимое. Поперечное увеличение линзы. Построение изображений в собирающей линзе.	Находить графически оптический центр, главный фокус и фокусное расстояние собирающей линзы; строить изображение предмета в линзе.	§ 60; задачи № 3-5 к § 60.	11.12	
68	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.	§ 61; задачи № 3-5 к § 61.	13.12	
69	Рассеивающие линзы	Главный фокус рассеивающей линзы. Фокусное расстояние, оптическая сила. Основные лучи для рассеивающей линзы. Построение хода лучей в рассеивающей линзе.	Вычислять фокусное расстояние и оптическую силу рассеивающей линзы; строить ход лучей в рассеивающей линзе.	§ 62; задачи № 2, 4 к § 62.	14.12	
70	Изображение предмета в рассеивающей линзе	Изображение точечного источника. Поперечное увеличение линзы. Формула тонкой рассеивающей линзы. Характеристики изображения в рассеивающей линзе. Графики зависимости $f(d)$ и $\Gamma(d)$ .	Рассчитывать расстояние от изображения предмета до рассеивающей линзы; строить изображение предмета в линзе.	§ 63; задачи № 2, 4 к § 63.	14.12	
71	Фокусное расстояние и оптическая сила системы из двух линз	Главный фокус оптической системы. Фокусное расстояние системы из двух собирающих линз. Оптическая сила системы близко расположенных линз.	Рассчитывать фокусное расстояние и оптическую силу системы из двух линз; находить графически главный	§ 64; задача 3 к § 64.	15.12	

		Фокусное расстояние системы из рассеивающей и собирающей линзы.	фокус оптической системы из двух линз.			
72	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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Анализировать устройство оптической системы глаза;</li> <li>— оценивать расстояние наилучшего зрения;</li> <li>— исследовать и анализировать свое зрение.</li> </ul>	§ 65; задачи № 3-5 к § 65.	18.12	
73	Оптические приборы, увеличивающие угол зрения	Лупа. Угловое увеличение. Оптический микроскоп. Объектив и окуляр. Оптический телескоп-рефрактор.	— Рассчитывать угловое увеличение линзы, микроскопа и телескопа.	Задача № 2 к § 66.	20.12	
74	Решение задач	Решение задач типа: 4, 5 к § 64; 4, 5 к § 66.	— Строить изображения предметов в линзах и оптических приборах.	Задачи № 5 к § 62, 63.	21.12	
75	Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика»	Контрольная работа № 8 «Геометрическая оптика».	— Применять полученные знания к решению задач.		21.12	
<b>Волновая оптика (8 ч)</b>						
76	Интерференция волн	Принцип независимости световых пучков. Сложение волн от независимых точечных источников. Интерференция. Когерентные волны. Время и длина когерентности.	— Определять условия когерентности волн.	§ 67.	22.12	
77	Взаимное усиление и ослабление волн в пространстве	Условия минимумов и максимумов при интерференции волн. Геометрическая разности хода волн. Интерференция синхронно излучающих источников.	Объяснять условия минимумов и максимумов при интерференции световых волн.	§ 68; задачи № 3-5 к § 68.	25.12	
78	Интерференция света	Опыт Юнга. Способы получения когерентных источников. Интерференция света в тонких	Наблюдать интерференцию света.	§ 69.	27.12	

		пленках. Просветление оптики.				
79	Дифракция света	Нарушение волнового фронта в среде. Дифракция. Дифракция света на щели. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зона Френеля. Условия дифракционных минимумов и максимумов.	Наблюдать дифракцию света на щели и нити; определять условие применимости приближения геометрической оптики.	§ 70.	28.12	
80	Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	Лабораторная работа № 5 «Наблюдение интерференции и дифракции света»	Наблюдать интерференцию света на мыльной пленке и дифракционную картину от двух точечных источников света при рассмотрении их через отверстия разных диаметров; обобщать в процессе экспериментальной деятельности.		28.12	
81	Дифракционная решетка	Особенности дифракционной картины. Дифракционная решетка. Период решетки. Условия главных максимумов и побочных минимумов. Разрешающая способность дифракционной решетки.	Определять с помощью дифракционной решетки границы спектральной чувствительности человеческого глаза; применять условия дифракционных максимумов и минимумов к решению задач.	§ 71; задачи № 3-5 к § 71.	29.12	
82	Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	Лабораторная работа № 6 «Измерение ДЛИНЫ световой волны с помощью дифракционной решетки»	Знакомиться с дифракционной решеткой как оптическим прибором и с ее помощью измерить длину световой волны; наблюдать и обобщать в процессе экспериментальной деятельности.		11.01	
83	Контрольная работа № 9 «Волновая оптика»	Контрольная работа № 9 «Волновая оптика».	Применять полученные знания к решению задач.		11.01	
<b>Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества (11 ч)</b>						

84	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.	Формулировать квантовую гипотезу Планка, законы теплового излучения (Вина и Стефана-Больцмана)	§ 72.	12.01	
85	Фотоэффект	Фотоэффект. Опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Работа выхода. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света.	Наблюдать фотоэлектрический эффект; формулировать законы фотоэффекта; рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэффекте.	§ 73; задачи № 3-5 к § 73.	15.01	
86	Корпускулярно-волновой дуализм	Корпускулярные и волновые свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция отдельных фотонов.	Приводить доказательства наличия у света корпускулярно-волнового дуализма свойств; анализировать опыт по дифракции отдельных фотонов.	§ 74.	17.01	
87	Волновые свойства частиц	Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Соотношение неопределенностей для энергии частицы и времени ее измерения.	Вычислять длину волны де Бройля частицы с известным значением импульса.	§ 75.	18.01	
88	Строение атома	Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Размер атомного ядра.	Обсуждать результат опыта Резерфорда.	§ 76.	18.01	
89	Теория атома водорода	Первый постулат Бора. Правило квантования орбит Бора. Энергетический спектр атома водорода. Энергетический уровень. Свободные и связанные состояния электрона.	Обсуждать физический смысл теории Бора; сравнивать свободные и связанные состояния электрона.	§ 77.	19.01	

90	Поглощение и излучение света атомом	Энергия ионизации. Второй постулат Бора. Серии излучения атома водорода. Виды излучений. Линейчатый спектр. Спектральный анализ и его применение.	Исследовать линейчатый спектр атома водорода; рассчитывать частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое.	§ 78; задачи № 3, 5 к § 78.	22.01	
91	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	Лабораторная работа № 7 «Наблюдение линейчатого и сплошного спектров испускания»	Наблюдать сплошной и линейчатый спектры испускания; обобщать в процессе экспериментальной деятельности.	§ 78; задача № 4 к § 78.	24.01	
92	Лазер	Процессы взаимодействия атома с фотоном: поглощение фотона, спонтанное и вынужденное излучения. Лазер. Принцип действия лазера. Основные особенности лазерного излучения. Применение лазеров.	Объяснять принцип действия лазера; наблюдать излучение лазера и его воздействие на вещество.	§ 79.	25.01	
93	Электрический разряд в газах	Несамостоятельный и самостоятельный разряды.	Описывать принцип действия плазменного экрана, конструкцию вакуумного диода и триода.	§ 80.	25.01	
94	Контрольная работа № 10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества»	Контрольная работа №10 «Квантовая теория электромагнитного излучения вещества».	Применять полученные знания к решению задач.		26.01	

**Физика высоких энергий (16 ч)**

**Физика атомного ядра (10 ч)**

95	Состав атомного ядра	Протон и нейтрон. Протонно-нейтронная модели ядра. Изотопии Сильное взаимодействие нуклонов. Комптоновская длина волны частицы. Состав и размер ядра.	Определять зарядовое и массовое число атомного ядра по таблице Менделеева.	§ 81; задачи № 2, 3, 5 к § 81.	29.01	
96	Энергия связи нуклонов в ядре	Удельная энергия связи. Зависимости 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.	§ 82; задачи № 2, 4, 5 к § 82.	31.01	
97	Естественная радиоактивность	Радиоактивность. Виды радиоактивности: естественная и искусственная. Радиоактивный распад. Альфа-распад. Энергия распада. Бета-распад. Гамма-излучение.	Вычислять энергию, выделяющуюся при радиоактивном распаде; выявлять причины естественной радиоактивности.	§ 83.	1.02	
98	Закон радиоактивного распада	Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Активности радиоактивного вещества. Единица активности. Радиоактивный распад.	Определять период полураспада радиоактивного элемента; сравнивать активности различных веществ.	§ 84; задачи № 3-5 к § 84.	1.02	
99	Искусственная радиоактивность	Деление ядер урана. Цепная реакция деления. Скорости 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 <sup>235</sup> и.	§ 85.	2.02	
100	Использование энергии деления ядер. Ядерная энергетика	Ядерный реактор. Основные элементы ядерного реактора и их назначение. Атомная электростанция (АЭС). Мощности реактора. Ядерная безопасность АЭС.	Анализировать проблемы ядерной безопасности АЭС; описывать устройство и принцип действия АЭС.	§ 86.	5.02	
101	Термоядерный синтез	Термоядерные реакции. Реакция	Оценивать перспективы	§ 87.	7.02	

		синтеза легких ядер. Термоядерный синтез. Управляемый термоядерный синтез.	развития термоядерной энергетики; сравнить управляемый термоядерный синтез с управляемым делением ядер.			
102	Ядерное оружие	Условие возникновения неуправляемой цепной реакции деления ядер. Атомная бомба, ее принципиальная конструкция. Тритиевый эквивалент. Водородная (термоядерная) бомба, ее принципиальная конструкция.	Сравнивать конструкции и принцип действия атомной и водородной бомб.	§ 88	8.02	
103	Лабораторная работа №8 «Изучение взаимодействия частиц и ядерных реакций (по фотографиям)»	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 деятельности.		8.02	
104	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.	Описывать действие радиоактивных излучений различных типов на живую организм; объяснять возможности использования радиоактивного излучения в научных исследованиях и на практике.	§ 89.	9.02	
<b>Элементарные частицы (6 ч)</b>						
105	Классификация элементарных частиц	Элементарная частица. Фундаментальные частицы. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение фермионов по энергетическим состояниям. Античастицы. Принцип заря-	Классифицировать элементарные частицы на фермионы и бозоны, частицы и античастицы.	§ 90.	12.02	

		догового сопряжения. Процессы взаимопревращения частиц: аннигиляция и рождение пары.				
106	Лептоны как фундаментальные частицы	Адроны и лептоны. Лептонный заряд. Закон сохранения лептонного заряда. Слабое взаимодействие лептонов. Переносчики слабого взаимодействия - виртуальные частицы. Бета-распад с участием промежуточного $W$ -бозона.	Классифицировать элементарные частицы на частицы, участвующие в сильном взаимодействии и не участвующие в нем.	§ 91.	14.02	
107	Классификация и структура адронов	Классификация адронов. Мезоны и барионы. Подгруппы барионов: нуклоны и гипероны. Структура адронов. Кварковая гипотеза. 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.	§ 92.	15.02	
108	Взаимодействие кварков	Цвет кварков. Цветовой заряд - характеристика взаимодействия кварков	Перечислять цветовые заряды кварков.	§ 93 (до фундаментальных частиц).	15.02	
109	Фундаментальные частицы	Фундаментальные частицы: кварки и лептоны. Кварко-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.	§ 93.	16.02	
110	Контрольная работа № 11 «Физика высоких энергий»	Контрольная работа №11 «Физика высоких энергий».	Применять полученные знания к решению задач.		19.02	
<b>Элементы астрофизики (8 ч)</b>						
<b>Эволюция Вселенной (8 ч)</b>						
111	Структура Вселенной, ее расширение. Закон Хаббла	Астрономические структуры, их средний размер. Примерное число звезд в Галактике. Разбегание	Использовать Интернет для поиска изображений астрономических структур;	§ 94, 95.	21.02	

		галактик. Закон Хаббла. Красное смещение спектральных линий. Возраст Вселенной. Модель Фридмана. Критическая плотность Вселенной.	пояснять физический смысл уравнения Фридмана; вести диалог, выслушивать оппонента, участвовать в дискуссии.			
112	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.	§ 96.	22.02	
113	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.	§ 97.	22.02	
114	Образование астрономических структур	Анизотропия реликтового излучения. Образование сверхскоплений галактик. Образование эллиптических и спиральных галактик. Возникновение звезд. Термоядерные реакции - источник энергии звезд. Протон-протонный цикл.	Выступать с докладами и презентациями об образовании эллиптических и спиральных галактик.	§ 98.	26.02	
115	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.	§ 99.	28.02	
116	Образование и эволюция Солнечной системы.	Химический состав межзвездного вещества. Образование Солнечной системы. Образование прото-Солнца и газопылевого диска. Образование и эволюция планет земной группы и планет-гигантов. Астероиды и кометы. Пояс Койпера, области Оорта.	Выступать с докладами о размерах и возрасте лунных кратеров, о солнечных пятнах.	§ 100, 101.	1.03	
117	Возникновение ор-	Жизни в Солнечной системе. Жизни	Анализировать условия	§ 102.	1.03	

	ганической жизни на Земле	во Вселенной.	возникновения жизни; сравнивать условия на различных планетах, делать вывод о возможности зарождения жизни на других планетах.			
118	Повторение и обобщение темы «Эволюция Вселенной»	Повторение и обобщение.	Представлять доклады, сообщения, презентации.		2.03	
<b>Обобщающее повторение (29 ч)</b>						
<b>Введение (1 ч)</b>						
119	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	Физика в познании вещества, поля, пространства и времени. § 1-6 (учебник 10 класса).	Объяснять роль физики в познании природы.	§ 1-6 (учебник 10 класса)	5.03	
<b>Механика (7 ч)</b>						
120	Кинематика равномерного движения. Материальная точка.	Кинематика равномерного движения материальной точки. § 7-14 (учебник 10 класса).	Решать задачи на расчет кинематических характеристик; составлять обобщающие таблицы; строить графики зависимости кинематических характеристик от времени.	§ 7-14 (учебник 10 класса)	7.03	
121	Кинематика периодического движения материальной точки	Кинематика периодического движения материальной точки. § 15, 16 (учебник 10 класса).	Выступать с сообщениями и презентациями; решать задачи на расчет кинематических величин.	§ 15, 16 (учебник 10 класса).	9.03	
122	Динамика материальной точки	Динамика материальной точки. § 17-25 (учебник 10 класса).	Применять основные законы динамики к решению задач.	§ 17-25 (учебник 10 класса).	12.03	
123	Законы сохранения.	Законы сохранения. § 26-34 (учебник 10 класса).	Применять законы сохранения к решению задач.	§ 26-34 (учебник 10 класса).	14.03	
124	Динамика периодического движения	Динамика периодического движения. § 35-38 (учебник 10 класса).	Применять законы динамики и законы сохранения к периодическому движению.	§ 35-38 (учебник 10 класса).	15.03	
125	Статика	Статика. § 39-41 (учебник 10 класса).	Выступать с сообщениями и презентациями;	§ 39-41 (учебник 10 класса).	15.03	

			решать задачи.			
126	Релятивистская механика	Релятивистская механика. § 42-46 (учебник 10 класса).	Выступать с сообщениями и презентациями.	§ 42-46 (учебник 10 класса).	16.03	
<b>Молекулярная физика (6 ч)</b>						
127	Молекулярная структура вещества	Молекулярная структура вещества. § 47, 48 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	§ 47, 48 (учебник 10 класса).	19.03	
128	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. § 49-54 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями; — составлять обобщающие таблицы	§ 49-54 (учебник 10 класса).	21.03	
129	Термодинамика	Термодинамика. § 55-60 (учебник 10 класса).	— Составлять обобщающие таблицы	§ 55-60 (учебник 10 класса).	22.03	
130	Жидкости и пар	Жидкости и пар. § 61-66 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями; — решать задачи.	§ 61-66 (учебник 10 класса).	22.03	
131	Твердое тело	Твердое тело. § 67-70 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	§ 67-70 (учебник 10 класса).	23.03	
132	Механические волны. Акустика	Механические волны. Акустика. § 71 - 76 (учебник 10 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями; — составлять обобщающие таблицы — решать задачи.	§ 71 - 76 (учебник 10 класса).	2.04	
<b>Электродинамика (8 ч)</b>						
133	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов. § 77-83 (учебник 10 класса).	— — Выступать с докладами и презентациями; — решать задачи.	§ 77-83 (учебник 10 класса).	4.04	
134	Энергия электромагнитного взаимодей-	Энергия электромагнитного взаимодей-	— Выступать с докладами и презентациями;	§ 84-93 (учебник 10 класса).	5.04	

	ствия неподвижных зарядов	93 (учебник 10 класса).	— решать задачи.			
135	Закон Ома	Закон Ома. § 1-10 (учебник 11 класса).	— Составлять схемы электрических цепей; — решать задачи.	§ 1-10 (учебник 11 класса).	5.04	
136	Тепловое действие тока	Тепловое действие тока. § 11-16 (учебник 11 класса).	— Выступать с докладами и презентациями; — решать задачи.	§ 11-16 (учебник 11 класса).	6.04	
137	Силы в магнитном поле	Силы в магнитном поле. § 17-21 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы.	§ 17-21 (учебник 11 класса).	9.04	
138	Энергия магнитного поля	Энергия магнитного поля. § 22-29 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы; — решать задачи.	§ 22-29 (учебник 11 класса).	11.04	
139	Электромагнетизм	Электромагнетизм. § 30-36 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы; — решать задачи.	§ 30-36 учебник 11).	12.04	
140	Цепи переменного тока	Цепи переменного тока. § 37-45 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы; — решать задачи.	§ 37-45 ( 11 кл.).	12.04	
<b>Электромагнитное излучение (5 ч)</b>						
141	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ- диапазона	Излучение и прием электромагнитных волн радио- и СВЧ- диапазона. § 46-52 (учебник 11 класса).	— Анализировать шкалу электромагнитных излучений; — решать задачи.	§ 46-52 (11 кл.).	13.04	
142	Отражение и преломление света	Отражение и преломление света. § 53-60 (учебник 11 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями; — решать задачи.	§ 53-60 ( 11 кл.).	16.04	
143	Оптические приборы	Оптические приборы § 61-66 (учебник 11 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	§ 61-66 ( 11 кл.).	18.04	
144	Волновая оптика	Волновая оптика. § 67-71 (учебник 11 класса).	— Составлять обобщающие таблицы; — решать задачи.	§ 67-71 ( 11 кл.).	19.04	
145	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества. § 72-80 (учебник 11 класса).	— Выступать с сообщениями и презентациями.	§ 72-80 (учебник 11 класса).	19.04	

**Физика высоких энергий (2 ч)**

146	Физика атомного ядра	Физика атомного ядра. § 81-89 (учебник 11 класса).	— Выступить с сообщениями и презентациями.	§ 81-89 (учебник 11 класса).	20.04	
147	Элементарные частицы	Элементарные частицы § 90-93 (учебник 11 класса).	— Выступить с сообщениями и презентациями.	§ 90-93 (учебник 11 класса).	23.04	
	<b>Физический практикум (20 ч)</b>					
148	Лабораторная работа «Расширение пределов измерения амперметра»		—		25.04	
149	Лабораторная работа «Расширение пределов измерения амперметра»		—		26.04	
150	Лабораторная работа «Расширение пределов измерения вольтметра»		—		26.04	
151	Лабораторная работа «Расширение пределов измерения вольтметра»		—		27.04	
152	Лабораторная работа «Определение электрохимического эквивалента меди»		—		30.04	
153	Лабораторная работа «Определение электрохимического эквивалента меди»		—		2.05	
154	Лабораторная работа «Исследование электрических свойств полупроводников»		—		3.05	
155	Лабораторная работа «Исследование электрических свойств		—		3.05	

	полупроводников»					
156	Лабораторная работа «Исследование электромагнитных ко- лебаний в контуре с помо- щью осциллографа»		—		4.05	
157	Лабораторная работа J «Исследование электромагнитных ко- лебаний в контуре с помощью осциллографа»		—		7.05	
158	Лабораторная работа «Измерение индуктивного сопротивления катушки»		—		10.05	
159	Лабораторная работа «Измерение индуктивного сопротивления катушки»		—		10.05	
160	Лабораторная работа «Измерение емкостного сопротивления конденсатора»		—		11.05	
161	Лабораторная работа «Измерение емкостного сопротивления конденсатора»		—		14.05	
162	Лабораторная работа «Изучение резонанса в последовательном $R— L—$ $C$ -контуре»		—		16.05	
163	Лабораторная работа «Изучение резонанса в последовательном $R— L—$		—		17.05	

	С-контуре»					
164	Лабораторная работа «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»		—		17.05	
165	Лабораторная работа «Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы»		—		18.05	
166	Зачет по работам практикума.		—		21.05	
167	Зачет по работам практикума.		—		23.05	
168	Решение заданий ЕГЭ				24.05	
169	Решение заданий ЕГЭ				24.05	
170	Решение заданий ЕГЭ.				25.05	

### Перечень учебно-методических средств обучения

#### Литература для учителя

1. Демидова М.Ю., Типовые экзаменационные варианты ЕГЭ. Физика М.,Национальное образование,2016
2. Касьянов В.А. Тетрадь для для лабораторных работ по физике. 11 класс. Профильный уровень / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2013 г.;
3. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Углубленный уровень / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2016 г.;
4. КРАТКИЕ КОНСПЕКТЫ ПО ФИЗИКЕ. 10 - 11 КЛАСС (в помощь "застрявшим в пути"). Класс!ная физика для любознательных [Электронный ресурс] / [http://class-fizika.narod.ru/10-11\\_class.htm](http://class-fizika.narod.ru/10-11_class.htm);
5. Марон А.Е. Марон Е.А. Физика - 11 класс. Дидактические материалы / А.Е. Марон, Е.А. Марон. - М.: Дрофа, 2008 г.;

6. Физика. 10 класс. Учебные материалы. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>
7. Физика. 11 класс. Учебные материалы. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>.
8. Физика, 11 кл. Контрольно-измерительные материалы (сост. Н.И. Зорин) М., ВАКО, 2011

### Литература для обучающихся

1. Берков, А.В., Самое полное издание типовых вариантов реальных заданий ЕГЭ 2016, Физика : учебное пособие для выпускников ср. учеб. заведений / А.В. Берков, В.А. Грибов. – ООО "Издательство Астрель", 2016 г.;
2. Касьянов В.А. Тетрадь для лабораторных работ по физике. 11 класс. Профильный уровень / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2016 г.;
3. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень [Текст] / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2015 г.;
4. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень [Текст] / В.А. Касьянов. – М.: Дрофа, 2016 г.;
5. КРАТКИЕ КОНСПЕКТЫ ПО ФИЗИКЕ. 10 - 11 КЛАСС (в помощь "застрявшим в пути"). Класс!ная физика для любознательных [Электронный ресурс] / [http://class-fizika.narod.ru/10-11\\_class.htm](http://class-fizika.narod.ru/10-11_class.htm);
6. Физика. 10 класс. Учебные материалы. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>
7. Физика. 11 класс. Учебные материалы. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] / <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=30>.

Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу.

№ изменений	Дата	Основание для внесения изменений	Содержание откорректированных тем (разделов)	Подпись
