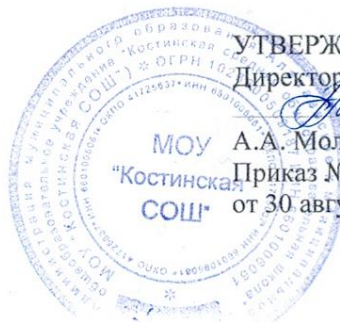


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**  
**муниципальное образование Алапаевское**  
**муниципальное общеобразовательное учреждение**  
**«Костинская средняя общеобразовательная школа»**



**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор МОУ "Костинская СОШ"

*А.А. Молоков*  
МОУ А.А. Молоков  
"Костинская СОШ" Приказ № 141  
от 30 августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективного курса учебного предмета «Физика»**  
**для 10 – 11 класса**  
**«Практикум по физике»**

Программа элективного курса имеет социальную значимость для нашего общества. Российскому обществу нужны образованные, нравственные, предприимчивые люди, которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуациях выбора, прогнозируя их возможные последствия. Одной из задач сегодняшнего образования — воспитание в учащемся самостоятельной личности.

Предлагаемая программа способствует развитию у учащихся самостоятельного мышления, формирует у них умения самостоятельно приобретать и применять полученные знания на практике. Развитие и формирование вышеуказанных умений возможно благодаря стимулированию научно-познавательного интереса во время занятий.

Рабочая программа элективного курса учебного предмета «Физика» «Практикум по физике» для 10-11 класса разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования МОУ «Костинская СОШ». Рабочая программа ориентирована на использование УМК по физике авторов Г.Я. Мякишев, М.А. Петрова, С.В. Степанов и др., а так же методических рекомендаций по использованию цифровых лабораторий центра «Точка роста».

Занятия на элективном курсе интегрируют теоретические знания, умения решать задачи и практические умения учащихся, а также способствуют формированию у них навыков проведения творческих работ учебно-исследовательского характера.

## **1. Планируемые результаты**

### **Личностные:**

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

#### **Метапредметные:**

1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;

5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

8) смысловое чтение;

9) **умение** организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать **индивидуально и в группе**: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;

11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции);

12) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### **Предметные:**

1) формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

2) формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

3) приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений;

4) понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов,

промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

5) осознание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования;

6) овладение основами безопасного использования природных и искусственных электрических и магнитных полей, электромагнитных и звуковых волн, природных и искусственных ионизирующих излучений во избежание их вредного воздействия на окружающую среду и организм человека;

7) развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

8) формирование представлений о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов;

9) для учащихся с ограниченными возможностями здоровья: владение основными доступными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

10) для учащихся с ограниченными возможностями здоровья: владение доступными методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата.

Использование лаборатории центра «Точка роста» поможет приобрести учащимся:

- навыки исследовательской работы по измерению физических величин, оценке погрешностей измерений и обработке результатов;
- умения пользоваться цифровыми измерительными приборами;
- умение обсуждать полученные результаты с привлечением соответствующей физической теории;
- умение публично представлять результаты своего исследования;
- умение самостоятельно работать с учебником и научной литературой, а также излагать свои суждения как в устной, так и письменной форме.

## **2. 1. Содержание теоретической части курса**

10 класс

### **Введение (1ч)**

Особенности работы с тестовыми заданиями. Этапы решения физической задачи. Различные приемы и способы решения задач: алгоритмы, аналогии, приемы.

### **Кинематика (5 ч)**

Решение тестовых заданий на применение формул, устанавливающих связь между основными кинематическими величинами: Кинематика поступательного и вращательного движения. Уравнение движения материальной точки. Графическое представление механического движения с помощью основных кинематических характеристик.

### **Динамика. (6ч)**

Решение тестовых заданий по темам: законы Ньютона. Силы в механике: силы тяжести, упругости, трения, гравитационного притяжения. Движение связанных тел. Применение законов Ньютона.

Статика. Момент силы. Условия равновесия тел. Гидростатика. Давление. Сила давления. Сообщающиеся сосуды. Архимедова сила. Вес в гидростатике. Вращательное движение в вертикальной и горизонтальной плоскости.

### **Законы сохранения(6ч)**

Решение тестовых заданий по темам: Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Законы сохранения импульса и энергии при абсолютно упругом и неупругом взаимодействиях.

### **Динамика периодического движения (3ч)**

Гармонические колебания. Величины, характеризующие колебательное движение (амплитуда, частота, период, фаза). Динамические системы, содержащие пружинный и математический маятник. Вынужденные колебания. Резонанс.

### **Элементы теории относительности (2ч)**

Относительность пространства и времени. Релятивистская динамика.

### **Молекулярно-кинетическая теория вещества. Основы термодинамики(6ч)**

Температура. Способы измерения температуры. Основное уравнение МКТ газов.

Уравнение состояния идеального газа.

Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния системы. Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ. Насыщенный пар.

Второй закон термодинамики. КПД тепловых двигателей.

### **Механические волны. Акустика. (1ч)**

#### **Электростатика (5 ч).**

Напряженность и потенциал электростатического поля точечного заряда. Графики напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции электрических полей. Энергия взаимодействия зарядов. Работа электростатического поля.

Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка и полной цепи. Расчет разветвленных электрических цепей. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрический ток в расплавах и растворах электролитов, газах.

### **Магнитное поле. 5ч**

Магнитное поле электрического тока.

Закон Ампера. Сила Лоренца. Взаимодействие электрических токов. Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока.

### **Электромагнетизм 5ч**

Закон электромагнитной индукции. Использование электромагнитной индукции. Генерирование переменного электрического тока.

### **Колебания и волны 5 ч**

Цепи переменного тока. Свободные электромагнитные гармонические колебания в колебательном контуре. Колебательный контур в цепи переменного тока.

Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн.

### **Оптика 6 ч**

Геометрическая оптика. Закон отражения и преломления света. Применение законов при построении изображений в плоском зеркале, в тонких линзах

Волновая оптика. Интерференция, условия интерференционного максимума и минимума, дисперсия, дифракция. Дифракционная решетка.

### **Квантовая физика 7 ч**

Тепловое излучение. Свойства фотонов. Фотоэффект. Теория атома водорода.

Атомное ядро. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового, массового числа.

## **2. 2. Содержание практической части курса**

### **Раздел 1. Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории**

#### **Тема 1.1. Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работе датчиков**

Цифровые датчики и их отличие от аналоговых приборов. Общие характеристики датчиков. Физические эффекты, используемые в работе датчиков.

### **Раздел 2. Экспериментальные исследования механических явлений** **Практическая работа № 1. «Изучение колебаний пружинного маятника»**

**Цель работы:** изучить гармонические колебания пружинного маятника.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, датчик ускорения, рулетка или линейка, пружина (набор

пружин одинаковой длины разной жёсткости), груз с крючком, двухсторонний скотч и штатив с лапкой, электронные весы.

### **Раздел 3. Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей**

**Практическая работа № 2. «Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)»**

**Цель работы:** проверить соотношение между изменениями объёма и температуры газа при его изобарном нагревании.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчики температуры и давления), температурный щуп, штатив, сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.

**Практическая работа № 3. «Исследование изохорного процесса (закон Шарля)»**

**Цель работы:** проверить соотношение между изменениями объёма и температуры газа при его изохорном нагревании.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчики температуры и давления), температурный щуп, штатив, сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.

**Практическая работа № 4. «Закон Паскаля. Определение давления жидкостей»**

**Цели работы:** изучить закон Паскаля; исследовать изменения давления с изменением высоты столба жидкости.

**Оборудование и материалы:** штатив, мензурка, трубка, линейка, мультидатчик ФИЗ 5, компьютер или планшет.

**Практическая работа № 5. «Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария»**

**Цель работы:** продемонстрировать и вычислить абсолютное и относительное давления.

**Оборудование и материалы:** прибор для демонстрации атмосферного давления (магдебургские полушария), грузы массами 5 и 10 кг, вакуумный насос, датчики относительного и абсолютного давления, компьютер или планшет.

### **Раздел 4. Экспериментальные исследования тепловых явлений**

**Практическая работа № 6. «Изучение процесса кипения воды»**

**Цели работы:** изучить процесс кипения воды; построить график зависимости температуры воды от времени.

**Оборудование и материалы:** электрическая плитка или горелка, большая пробирка, пробиркодержатель, мультидатчик ФИЗ 5, температурный щуп, компьютер или планшет, соль.

**Практическая работа № 7. «Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении»**

**Цель работы:** изучить условие теплового равновесия (без учёта рассеяния тепловой энергии в окружающую среду).



**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник.

**Практическая работа № 8. «Определение удельной теплоты плавления льда»**

**Цель работы:** определить удельную теплоту плавления льда.

**Оборудование и материалы:** калориметр, измерительный цилиндр, стакан с водой, сосуд с тающим льдом, весы, источник питания, соединительные провода, мобильный планшет, компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5, температурный щуп.

**Практическая работа № 9. «Определение удельной теплоёмкости твёрдого**

**тела»**

**Цель работы:** определить значение удельной теплоёмкости металлического (алюминиевого) цилиндра на нити.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник, металлический цилиндр на нити.

**Практическая работа № 10. «Изучение процессов плавления и кристаллиза-**

**ции аморфного тела»**

**Цель работы:** определить температуру кристаллизации парафина.

**Оборудование и материалы:** пробирка с парафином, пробиркодержатель, стакан с горячей водой объёмом 150–200 мл, компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5, щуп.

**Раздел 5. Экспериментальные исследования постоянного тока и его харак-**

**теристик**

**Практическая работа № 11. «Изучение смешанного соединения проводни-**

**ков»**

**Цель работы:** проверить основные законы смешанного соединения проводников в электрической цепи.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, набор резисторов, соединительные провода, ключ.

**Практическая работа № 12. «Определение КПД нагревательного элемента»**

**Цель работы:** определить КПД нагревательного элемента.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик температуры, датчик тока и напряжения), температурный щуп, источник тока, калориметр, нагревательный элемент, соединительные провода, мерный цилиндр, ёмкость с водой объёмом 150 см<sup>3</sup>.

### **Практическая работа № 13. «Изучение закона Джоуля — Ленца»**

**Цель работы:** определить количество теплоты, выделяемое проводником с током.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, резистор, ключ, соединительные провода, штатив, калориметр, ёмкость с водой.

### **Практическая работа № 14. «Изучение зависимости полезной мощности и**

#### **КПД источника от напряжения на нагрузке»**

**Цель работы:** изучить зависимость полезной мощности и КПД источника от сопро

тивления нагрузки.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, реостат, ключ, соединительные провода.

### **Практическая работа № 15. «Изучение закона Ома для полной цепи»**

**Цели работы:** проверить закон Ома для полной цепи; изучить режимы работы источников тока.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, 2 резистора, 3 ключа, соединительные провода.

### **Практическая работа № 16. «Экспериментальная проверка правил Кирхгофа»**

**Цель работы:** экспериментально проверить законы Кирхгофа.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных

Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, 5 резисторов, 3 ключа, соединительные провода.

### **Раздел 6. Экспериментальные исследования магнитного поля**

### **Практическая работа № 17. «Исследование магнитного поля проводника с током»**

**Цель работы:** выявить зависимость модуля индукции магнитного поля проводника с током от силы тока и расстояния до проводника.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5, штативы, источник тока, проводник, линейка, реостат, ключ.

### **Практическая работа № 18. «Исследование явления электромагнитной индукции»**

**Цель работы:** исследовать явление электромагнитной индукции.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5, линейка, катушка-моток, полосовой магнит, трубка из ПВХ, держатель для трубки, штатив.

**Практическая работа № 19. «Изучение магнитного поля соленоида»**

**Цель работы:** исследовать распределение индукции магнитного поля вдоль оси соленоида.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Радуга, мультидатчик ФИЗ 5 (датчики тока магнитного поля), источник тока, соединительные провода, соленоид, реостат.

**Календарно-тематическое планирование**  
**10 класс (35 часов, 2 часа в неделю)**

	Тема занятия	Кол-во часов	Дата
1.	Особенности работы с тестовыми заданиями. Этапы решения физической задачи. Различные приемы и способы решения задач: алгоритмы, аналогии, приемы.	1	
2.	Механическое движение и его характеристики. Равномерное прямолинейное движение.	1	
3.	Графическое представление движения.		
4.	Относительность механического движения. Правило сложения скоростей.	1	
5.	Относительная скорость. Средняя скорость		
6.	Равноускоренное прямолинейное движение. Равнопеременное движение. Уравнение движения материальной точки.	1	
7.	Графическое представление механического движения с помощью основных кинематических характеристик.		
8.	Кинематика вращательного движения. Движение по окружности. Тангенциальное, нормальное ускорение.	1	
9.	Три закона Ньютона.	1	
10.	Силы в природе.	1	
11.	Масса тела. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость. Перегрузки.		
12.	Сила упругости.		
13.	Сила трения.		
14.	Движение по наклонной плоскости		
15.	Движение связанных тел	1	
16.	Статика. Момент силы. Условия равновесия тел	1	
17.	Гидростатика. Давление. Сила давления.	1	
18.	<b>Закон Паскаля. Определение давления жидкостей</b>		
19.	<b>Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария</b>		
20.	Сообщающиеся сосуды. Архимедова сила. Вес в гидростатике.		
21.	Условие равновесия рычага. Центр масс.	1	
22.	Импульс тела. Изменение импульса тела. Импульс силы.	1	

23.	Закон сохранения импульса тела при упругом и неупругом взаимодействиях Реактивное движение	1	
24.	Механическая работа. Мощность. Энергия. Полная механическая энергия.	1	
25.	Закон сохранения полной механической энергии	1	
26.	Простые механизмы. КПД механизма.		
27.	Гармонические колебания. Величины, характеризующие колебательное движение (амплитуда, частота, период, фаза).	1	
28.	Динамические системы, содержащие пружинный и математический маятник	1	
29.	<b>Изучение колебаний пружинного маятника</b>		
30.	<b>Изучение колебаний математического маятника</b>		
31.	Вынужденные колебания. Резонанс.	1	
32.	Волны. Длина и скорость волны. Звук.	1	
33.	Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Температура. Способы измерения температуры.	1	
34.	Тепловое движение. Скорость теплового движения. Основное уравнение МКТ газов.		
35.	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.	1	
36.	<b>Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)</b>		
37.	<b>Исследование изохорного процесса (закон Шарля)</b>		
38.	Графики изопроцессов.		
39.	Влажность воздуха.		
40.	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Количество теплоты.	1	
41.	<b>Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении</b>		
42.	Агрегатные состояния вещества, фазовые переходы		
43.	<b>Изучение процесса кипения воды</b>		
44.	<b>Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела</b>		
45.	Термодинамика изменения агрегатных состояний веществ.		
46.	<b>Определение удельной теплоты плавления льда</b>		
47.	<b>Изучение процесса плавления и кристаллизации аморфного тела</b>		
48.	Работа в термодинамике.		

49.	Первый закон термодинамики и его применение для различных процессов изменения состояния системы	1	
50.	Второй закон термодинамики. КПД тепловых двигателей.	1	
51.	Электрический заряд. Законы электростатики.	1	
52.	Электрическое поле. Силовая и энергетическая характеристики поля, связь между ними.	1	
53.	Принцип суперпозиции электрических полей.	1	
54.	Работа электростатического поля.	1	
55.	Конденсаторы. Электроёмкость конденсатора.	1	
56.	Соединение конденсаторов.		
57.	Энергия электрического поля конденсатора.	1	
58.	Постоянный электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи.	1	
59.	<b>Изучение смешанного соединения проводников</b>		
60.	Постоянный электрический ток. Закон Ома для полной цепи.	1	
61.	<b>Изучение закона Ома для полной цепи</b>		
62.	Расчет разветвленных электрических цепей	1	
63.	<b>Экспериментальная проверка правил Кирхгофа</b>		
64.	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. <b>Изучение закона Джоуля — Ленца</b>	1	
65.	<b>Определение КПД нагревательной установки</b>		
66.	<b>Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке</b>		
67.	Электрический ток в расплавах и растворах электролитов	1	
68.	Электрический ток в полупроводниках, в вакууме, газах.	1	

**Календарно-тематическое планирование  
11 класс, 68 часов (2 часа в неделю)**

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата
1.	Магнитное поле электрического тока.	1	
2.	<b>Исследование магнитного поля проводника с током</b>		
3.	Сила Ампера.	1	
4.	Сила Лоренца.	1	
5.	Взаимодействие электрических токов.	1	

6.	Магнитный поток. Энергия магнитного поля тока.	1	
7.	<b>Изучение магнитного поля соленоида</b>		
8.	Закон электромагнитной индукции.	1	
9.	<b>Исследование явления электромагнитной индукции</b>		
10.	Использование электромагнитной индукции.	1	
11.	Самоиндукция	1	
12.	Генерирование переменного электрического тока.	1	
13.	<b>Измерение характеристик переменного тока осциллографом</b>		
14.	Свободные электромагнитные гармонические колебания в колебательном контуре.		
15.	Цепи переменного тока.		
16.	<b>Активное сопротивление в цепи переменного тока</b>		
17.	Колебательный контур в цепи переменного тока.	1	
18.	<b>Ёмкость в цепи переменного тока</b>		
19.	<b>Индуктивность в цепи переменного тока</b>		
20.	Изучение законов Ома для цепи переменного тока		
21.	Последовательный резонанс		
22.	Параллельный резонанс		
23.	Диод в цепи переменного тока		
24.	Действующее значение переменного тока		
25.	Затухающие колебания	1	
26.	Взаимоиндукция. Трансформатор	1	
27.	Клетка Фарадея		
28.	По волнам Wi-Fi		
29.	Геометрическая оптика. Закон отражения света.	1	
30.	Применение закона при построении изображений в плоском зеркале.	1	
31.	Закон преломления света. Полное внутренне отражение.		
32.	Построение изображения, даваемого собирающей линзой.	1	
33.	Построение изображения, даваемого рассеивающей линзой.		
34.	Формула тонкой линзы.		
35.	Оптическая сила линзы.		
36.	Увеличение линзы.		
37.	Волновая оптика. Интерференция, условия интерференционного максимума и минимума. Дисперсия.	1	
38.	Дифракция. Дифракционная решетка.	1	

39.	Виды излучений	1	
40.	Шкала электромагнитных волн.		
41.	Полная энергия. Энергия покоя. Связь массы и энергии.		
42.	Свойства фотонов. Длина волны, энергия и импульс фотона		
43.	Внешний фотоэффект	1	
44.	Периодическая система Менделеева, химические элементы		
45.	Строение атома. Теория атома водорода.	1	
46.	Атомные спектры, энергетические уровни		
47.	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы.		
48.	Радиоактивность. Виды радиоактивного распада.	1	
49.	Закон радиоактивного распада.	1	
50.	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового, массового числа	1	
51.	Погрешность прямых измерений		
52.	Погрешность косвенных измерений		
53.	Экспериментальное исследование		
54.	Графическое представление информации		
55.	Физический смысл величин, законов и закономерностей		
56.	Тематический тренинг: Кинематика		
57.	Тематический тренинг: Динамика		
58.	Тематический тренинг: Статика		
59.	Тематический тренинг: Законы сохранения в механике		
60.	Тематический тренинг: Механические колебания и волны		
61.	Тематический тренинг: Молекулярная физика		
62.	Тематический тренинг: Термодинамика		
63.	Тематический тренинг: Электростатика		
64.	Тематический тренинг: Законы постоянного тока		
65.	Тематический тренинг: Магнитное поле		
66.	Тематический тренинг: Электромагнитная индукция и ЭМК		
67.	Тематический тренинг: Оптика		
68.	Тематический тренинг: СТО и Квантовая физика	1	

### Литература, используемая учащимися:

1. А.П. Рымкевич. Физика. Задачник. 10 – 11 классы: пособие для общеобразовательных учреждений, 10-е издание стереотип. – М.: Дрофа, 2016,
2. Тематические задания ФИПИ