

Муниципальное общеобразовательное учреждение Ермаковская средняя  
общеобразовательная школа

Согласовано:  
Методический совет  
От «» \_\_\_\_\_ 2021 г.  
Протокол № \_\_\_\_\_

Утверждаю:  
Директор  
\_\_\_\_\_/Амоев А.Р.  
«» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**Рабочая программа внеурочной деятельности**

**«Практикум по физике»**

*Обще интеллектуальная направленность*

Возраст обучающихся: 16 – 17 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Зудина Наталия Юрьевна,  
учитель физики,  
высшая квалификационная категория

**2021 год**

## Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности по физике для учащихся 10 класса средней школы разработана в соответствии: 1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020). 2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16) 3. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)

Программа «Практикум по физике» способствует формированию научно-познавательных навыков, развитию самостоятельности и инициативы через постановку и реализацию практических работ и экспериментов. Программа рассчитана на использование нового учебного оборудования цифровой лаборатории «Релеон». Цифровые лаборатории по физике представлены датчиками для измерения и регистрации различных параметров, интерфейсами сбора данных и программным обеспечением, визуализирующим экспериментальные данные на экране. При этом эксперимент остаётся традиционно натурным, но полученные экспериментальные данные обрабатываются и выводятся на экран в реальном масштабе времени и в рациональной графической форме, в виде численных значений, диаграмм, графиков и таблиц.

**Срок реализации:** программа рассчитана на 1 год обучения. Периодичность занятий: раз в две недели. Длительность одного занятия — 2 учебных часа.

**Формы и методы обучения:** учащиеся организуются в учебную группу постоянного состава. Формы занятий: индивидуально-групповые (2—3 человека).

### Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета

Личностными результатами обучения являются:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами обучения являются:

- Освоение регулятивных универсальных учебных действий:
  - самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
  - оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
  - сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
  - определять несколько путей достижения поставленной цели;
  - задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
  - сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
  - оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей. Освоение познавательных универсальных учебных действий:
  - критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
  - распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
  - использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
  - осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
  - искать и находить обобщённые способы решения задач;
  - приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
  - анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
  - выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
  - выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
  - менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).
- Освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

Предметными результатами обучения являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики,

атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;

- сформированность умения решать простые физические задачи;

- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- 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;

- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

### **Содержание учебного предмета**

Эксперимент и теория в процессе познания природы. Погрешности измерения физических величин. Научные гипотезы. Модели физических явлений.

Гармонические колебания. Математический и пружинный маятники. Период, частота, амплитуда колебаний. График и уравнение гармонических колебаний.

Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме. - Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении. - Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре. - Устройство гигрометра и психрометра. - Кристаллические и аморфные тела. - Модели тепловых двигателей. Лабораторные работы - Опытная проверка закона Гей-Люссака. Электродинамика Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Разность потенциалов. Источники постоянного тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, газах и вакууме. Полупроводники. Демонстрации - Электризация тел. - Электромметр. - Энергия заряженного конденсатора. - Электроизмерительные приборы. Лабораторные работы - Изучение последовательного и параллельного соединения проводников. - Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Экспериментальная физика. Опыты, иллюстрирующие изучаемые явления. 3.2. Содержание программы 11 класс Электродинамика ( Продолжение ) Магнитное поле. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила

Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электроизмерительные приборы. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электромагнитное поле. Демонстрации. - Взаимодействие проводников с током. - Опыт Эрстеда. - Действие магнитного поля на проводник с током. - Магнитное поле прямого тока катушки с током. - Отклонение электронного пучка в магнитном поле. - Электромагнитная индукция. - Магнитное поле тока смещения. Лабораторные работы - Наблюдение действия магнитного поля на ток. - Изучение явления электромагнитной индукции. Колебания и волны Механические колебания. Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Электрические колебания. Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Активное сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Производство, передача и потребление электрической энергии Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии. Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Звуковые волны. Интерференция волн. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Телевидение. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн. Демонстрации. - Магнитное взаимодействие токов. - Отклонение электронного пучка магнитным полем. - Магнитная запись звука. - Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока. - Свободные электромагнитные колебания. - Осциллограмма переменного тока. - Генератор переменного тока. - Излучение и прием электромагнитных волн. - Отражение и преломление электромагнитных волн Лабораторные работы - Определение ускорения свободного падения при помощи маятника. Оптика Световые волны. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение. Призма. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. Оптические приборы. Их разрешающая способность. Светозлектромагнитные волны. Скорость света и методы ее измерения. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн. Демонстрации. - Интерференция света. - Дифракция света. - Получение спектра с помощью призмы. - Получение спектра с помощью дифракционной решетки. - Поляризация света. - Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. - Оптические приборы - Получение изображения линзой. Лабораторные работы - Измерение показателя преломления стекла. - Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы. - Измерение длины световой волны. Элементы теории относительности. Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии. Излучение и спектры. Квантовая физика Световые кванты. Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Опыты Лебедева и Вавилова. Атомная физика. Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора.

Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Лазеры. Физика атомного ядра. Элементарные частицы. Методы регистрации элементарных частиц. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Физика элементарных частиц. Статистический характер процессов в микромире. Античастицы. Демонстрации. - Фотоэффект. - Линейчатые спектры излучения. - Лазер. - Счетчик ионизирующих частиц. Лабораторные работы - Наблюдение сплошного и линейчатого спектров. Элементарные частицы Элементарные частицы.

### Тематическое планирование занятий

№ п/п	Тема	Оборудование
1	Изучение колебаний математического маятника. Проверка справедливости формулы $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ .	Цифровая лаборатория Releon с датчиком ускорения, математический маятник, секундомер.
2	Исследование зависимости периода колебаний от массы груза.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком ускорения, математический маятник, секундомер, набор грузов.
3	Изучение колебаний пружинного маятника. Проверка справедливости формулы $T = 2\pi\sqrt{m/k}$ .	Цифровая лаборатория Releon с датчиком ускорения (акселерометр), штатив, пружины разной заданной жесткости, грузы по 100гр.
4	Изучение колебаний пружинного маятника. Проверка справедливости формулы $T = 2\pi\sqrt{m/k}$ .	Цифровая лаборатория Releon с датчиком ускорения (акселерометр), штатив, пружины разной заданной жесткости, грузы по 100гр.
5	Изучение теплообмена при смешивании воды разной температуры. Построение графика зависимости температуры от времени	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры калориметр, спиртовка, две мерные емкости, весы.
6	Изучение теплообмена при смешивании воды разной температуры. Построение графика зависимости температуры от времени	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры калориметр, спиртовка, две мерные емкости, весы.
7	Определение удельной теплоемкости некоторых веществ.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры калориметр, спиртовка, две мерные емкости, весы, тела неизвестной теплоемкости
8	Определение удельной теплоемкости некоторых веществ.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры калориметр, спиртовка, две мерные емкости, весы, тела неизвестной теплоемкости
9	Определение удельной теплоты плавления льда. Построение графика зависимости	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры калориметр, мерная емкость, весы, лед.

	температуры от времени в процессе плавления.	
10	Определение удельной теплоты плавления льда. Построение графика зависимости температуры от времени в процессе плавления.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком температуры калориметр, мерная емкость, весы, лед.
11	Проверка закона Паскаля. Измерение давления жидкости и газа.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.
12	Проверка закона Паскаля. Измерение давления жидкости и газа.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.
13	Исследование изобарного процесса. Проверка закона Гей – Люссака.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.
14	Исследование изобарного процесса. Проверка закона Гей – Люссака.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.
15	Исследование изохорного процесса. Проверка закона Шарля	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.
16	Исследование изохорного процесса. Проверка закона Шарля	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.
17	Исследование изотермического процесса. Проверка закона Бойля – Мариотта.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.
18	Исследование изотермического процесса. Проверка закона Бойля – Мариотта.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком давления и температуры, штатив сосуд с поршнем для демонстрации газовых законов, линейка.
19	Проверка закона Ома для участка цепи. Построение графиков зависимости силы тока от напряжения и силы тока от сопротивления.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, 2 резистора сопротивлением 1000 Ом, источник тока, ключ,
20	Проверка закона Ома для участка цепи. Построение графиков зависимости силы тока от напряжения и силы тока от сопротивления.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, 2 резистора сопротивлением 1000 Ом, источник тока, ключ,
21	Проверка законов последовательного и параллельного соединения	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, 2 резистора сопротивлением 1000 Ом, источник тока, ключ,

	проводников.	соединительные провода
22	Проверка законов последовательного и параллельного соединения проводников.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, 2 резистора сопротивлением 1000 Ом, источник тока, ключ, соединительные провода
23	Измерение работы и мощности тока.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, лампочка, источник тока, ключ, соединительные провода, часы
24	Проверка закона Джоуля – Ленца	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и температуры, резистора сопротивлением 1000 Ом, источник тока, ключ, соединительные провода, сосуд с водой.
25	Изучение зависимости мощности и КПД источника тока от напряжения на нагрузке	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и температуры, резистора сопротивлением 1000 Ом, источник тока, ключ, соединительные провода, сосуд с водой.
26	Изучение зависимости мощности и КПД источника тока от напряжения на нагрузке	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и температуры, резистора сопротивлением 1000 Ом, источник тока, ключ, соединительные провода, сосуд с водой.
27	Электрический ток в электролитах. Исследование зависимости силы тока от концентрации соли.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и напряжения, набор для электролиза, источник тока, ключ, соединительные провода, мерная емкость, соль
28	Исследование магнитного поля проводника с током. Измерение магнитной индукции поля.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и магнитного поля, источник тока, переменный резистор, ключ, соединительные провода.
29	Построение графиков зависимости магнитной индукции от силы тока и от расстояния до источника поля	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и магнитного поля, источник тока, переменный резистор, ключ, соединительные провода.
30	Изучение магнитного поля соленоида. Демонстрация работы электромагнита.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и магнитного поля, модель электромагнита, набор катушек, источник тока, переменный резистор, ключ, соединительные провода.
31	Изучение магнитного поля соленоида. Демонстрация работы электромагнита.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и магнитного поля, модель электромагнита, набор катушек, источник тока, переменный резистор, ключ, соединительные провода.
32	Изучение явления электромагнитной индукции. Демонстрация опытов Фарадея.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и магнитного поля, электромагнит, набор катушек, постоянный магнит, источник тока, переменный резистор, ключ, соединительные провода.
33	Изучение явления электромагнитной индукции. Демонстрация опытов Фарадея.	Цифровая лаборатория Releon с датчиком тока и магнитного поля, электромагнит, набор катушек, постоянный магнит, источник тока, переменный резистор, ключ,



		соединительные провода.
34	Резервный урок	