

муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 1 города Мирного Архангельской области

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора МБОУ СОШ № 1  
от «30» августа 2024 г. № 112о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО КУРСУ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**«ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»**  
**ДЛЯ 10 КЛАССА**  
с использованием оборудования центра «Точка роста»

Мирный, 2024

### **Пояснительная записка**

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Основы физического эксперимента» (далее - программа) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее - ФГОС СОО) направлена на организацию обучения в физико-математическом профиле в соответствии с требованиями федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО).

Программа курса внеурочной деятельности «Основы физического эксперимента» направлена на достижение соответствующих результатов, сформулированных в федеральной рабочей программе по учебному предмету «Физика» (углубленный уровень). При изучении физики на углубленном уровне реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного ученического эксперимента, включающего, в том числе, работы физического практикума. При этом под работами практикума понимается самостоятельное исследование, которое проводится по руководству свернутого, обобщенного вида без пошаговой инструкции. В результате обеспечивается овладение обучающимися умениями проводить прямые и косвенные измерения, исследовать взаимные зависимости двух физических величин и осуществлять постановку опытов по проверке предложенных гипотез. Все это способствует достижению одной из основных целей изучения физики на уровне среднего общего образования - овладению обучающимися методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, анализа и интерпретации информации, определения достоверности полученного результата.

Актуальность реализации данной программы определяется тем, что ее освоение позволяет обучающимся на практике ознакомиться с различными физическими явлениями, экспериментально изучить различные физические закономерности, углубить свои теоретические знания, развить имеющиеся и приобрести новые практические умения и навыки в области планирования, подготовки, проведения, анализа и интерпретации физического эксперимента.

**Цель курса:** обучающимся приобрести практический опыт работы с лабораторным оборудованием, овладеть конкретными приемами исследовательской деятельности начинающего физика-экспериментатора, сформировать навыки оценки погрешностей результатов измерения физических величин.

#### **Задачи:**

- формирование нестандартного креативного мышления;
- развитие индивидуальности суждений;
- формированию культуры обоснования собственного мнения и свободы его выражения.

#### **Место курса в учебном плане**

Продолжительность реализации программы с недельной нагрузкой - 1 час в неделю. В соответствии с учебным планом школы срок реализации программы предусмотрен в 10 классе на 1 год: 34 учебных часов.

#### **Взаимосвязь с федеральной рабочей программой воспитания**

Программа разработана с учетом рекомендаций федеральной рабочей программы воспитания. В частности, она учитывает психолого-педагогические особенности соответствующей возрастной категории обучающихся.

Программа соответствует таким целям воспитания обучающихся, как развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации.

Программа содействует решению следующих задач воспитания обучающихся: усвоение знаний, норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество; формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям; приобретение соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний; достижение личностных результатов освоения общеобразовательной программы по физике в соответствии с ФГОС СОО.

Программа соответствует следующим основным направлениям воспитания.

1) Трудовое воспитание - воспитание уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентация на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности. Целевыми ориентирами являются: формирование осознанной готовности к получению профессионального образования, непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; понимание специфики самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовности учиться и трудиться в современном обществе; ориентированность на осознанный выбор сферы профессиональной трудовой деятельности в российском обществе с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.

2) Экологическое воспитание - формирование экологической культуры, ответственного, бережного отношения к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей, навыков охраны, защиты, восстановления природы, окружающей среды. Целевым ориентиром является осознание необходимости применения знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве.

3) Ценности научного познания - воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учетом личностных интересов и общественных потребностей. Целевыми ориентирами являются: формирование деятельно выраженного познавательного интереса в области физики с учетом своих интересов, способностей, достижений; получение представлений о современной научной картине мира, о достижениях науки и техники, о значении науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности; приобретение навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений; развитие и применение навыков наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественно-научной области познания, исследовательской деятельности.

## **Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Основы физического эксперимента»**

### **Личностные результаты**

*В сфере гражданского воспитания:*

- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в образовательной организации;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

*В сфере патриотического воспитания:*

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма;
- ценностное отношение к государственным символам, достижениям российских ученых в области физики и техники.

*В сфере духовно-нравственного воспитания:*

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;

- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в деятельности ученого;

- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.

*В сфере эстетического воспитания:*

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного творчества, присущего физической науке.

*В сфере трудового воспитания:*

- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, в том числе связанным с физикой и техникой, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

- готовность и способность к образованию и самообразованию в области физики на протяжении всей жизни.

*В сфере экологического воспитания:*

- сформированность экологической культуры, осознание глобального характера экологических проблем;

- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

- расширение опыта деятельности экологической направленности на основе имеющихся знаний по физике.

*В сфере ценности научного познания:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития физической науки;

- осознание ценности научной деятельности, готовность в процессе изучения физики осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **Метапредметные результаты**

*Познавательные универсальные учебные действия:*

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых физических явлениях;

- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

Базовые исследовательские действия:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами физической науки;

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности в области физики, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения задач физического содержания, применению различных методов познания;

- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов в области физики;

- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности, в том числе при изучении физики;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
- уметь переносить знания по физике в практическую область жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

**Работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации физического содержания из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- оценивать достоверность информации;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- создавать тексты физического содержания в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- осуществлять общение во внеурочной деятельности;
- распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

**Самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность в области физики, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи;
- самостоятельно составлять план решения расчетных и качественных задач, план выполнения практической работы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать на себя ответственность за решение;
- оценивать приобретенный опыт;
- способствовать формированию и проявлению эрудиции в области физики, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
- использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибки.

### **Предметные результаты**

К концу *10 класса* обучающийся научится:

- понимать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории - механики, молекулярной физики и термодинамики, роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира;
- различать условия применимости изученных моделей физических тел и процессов (явлений);
- различать условия (границы, области) применимости изученных физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- анализировать и объяснять механические, тепловые, электрические процессы и явления, используя основные положения и законы механики, молекулярно-кинетической теории, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики;
- анализировать и объяснять физические явления, используя основные положения и физические законы;
- описывать физические процессы и явления, используя необходимые величины;
- объяснять особенности протекания изучаемых физических явлений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учетом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные и относительные погрешности прямых и косвенных измерений;
- проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы;
- соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках практикума и учебно-исследовательской деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования;
- решать расчетные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчеты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учетом полученных результатов;
- решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественно-научного

цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления;

- использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов;

- анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности, представлений о рациональном природопользовании, а также разумном использовании достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества;

- применять различные способы работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников, критически анализировать получаемую информацию и оценивать ее достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации;

- проявлять организационные и познавательные умения самостоятельного приобретения новых знаний в процессе выполнения проектных и учебно-исследовательских работ;

- работать в группе с исполнением различных социальных ролей;

- проявлять мотивацию к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля.

### Содержание курса внеурочной деятельности «Основы физического эксперимента»

10 класс

Содержание	Кол-во часов
Механика	20
Молекулярная физика и термодинамика	9
Электродинамика	5
<b>Всего часов</b>	<b>34</b>

#### 1. Механика – 20 часов

Погрешности прямых измерений. Погрешности косвенных измерений.

Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений. Усреднение измерений.

Случайная погрешность.

Простейшие геометрические измерения.

Графики экспериментальных зависимостей. Графическая обработка данных. Обработка нелинейных зависимостей: линеаризация, подсчет площади под графиком, построение касательных к графику.

Измерение зависимости координаты границы области намагничивания от времени.

Линеаризация зависимости.

Изучение упругого гистерезиса.

Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравновешивания рычага.

Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика от поверхности.

#### 2. Молекулярная физика и термодинамика – 9 часов

Определите с максимальной точностью теплоемкость груза.

Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие.

Эффективный коэффициент жесткости системы. Определение модуля Юнга проволоки с помощью рычага. Определение предела упругой деформации.

Измерение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва.

### 3. Электродинамика – 5 часов

Определение точки росы. Знакомство с электрическим конденсатором.

Изучение процесса разрядки конденсатора.

Определение удельного сопротивления материала проволоки.

Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода.

#### Тематическое планирование

№ п/п	Тема
1	Погрешности в эксперименте
2	Погрешности в эксперименте
3	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений
4	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений
5	Усреднение измерений. Случайная погрешность (практикум)
6	Кинематические измерения дальности полета, расчет начальной скорости (практикум)
7	Простейшие геометрические измерения
8	Простейшие геометрические измерения
9	Графики экспериментальных зависимостей. Графическая обработка данных
10	Графики экспериментальных зависимостей. Графическая обработка данных
11	Обработка нелинейных зависимостей: линеаризация, подсчет площади под графиком, построение касательных к графику
12	Обработка нелинейных зависимостей: линеаризация, подсчет площади под графиком, построение касательных к графику
13	Измерение зависимости координаты границы области намагничивания от времени. Линеаризация зависимости (практикум)
14	Измерение зависимости координаты границы области намагничивания от времени. Линеаризация зависимости (практикум)
15	Изучение упругого гистерезиса (практикум)
16	Изучение упругого гистерезиса (практикум)
17	Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравнивания рычага (практикум)
18	Нахождение массы линейки и шприца с помощью уравнивания рычага (практикум)
19	Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика от поверхности (практикум)
20	Измерение коэффициента энергетических потерь при отскоке шарика от поверхности (практикум)
21	Определение теплоемкости твердого тела (практикум)
22	Определение теплоемкости твердого тела (практикум)
23	Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие (практикум)
24	Измерение температуры рук экспериментатора и давления, которое могут создать его легкие (практикум)
25	Эффективный коэффициент жесткости системы. Определение модуля Юнга проволоки с помощью рычага. Определение предела упругой деформации (практикум)
26	Эффективный коэффициент жесткости системы. Определение модуля Юнга проволоки с помощью рычага. Определение предела упругой деформации (практикум)
27	Измерение коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва (практикум)
28	Определение точки росы (практикум)



29	Знакомство с электрическим конденсатором (практикум)
30	Изучение процесса разрядки конденсатора (практикум)
31	Изучение процесса разрядки конденсатора (практикум)
32	Определение удельного сопротивления материала проволоки (практикум)
33	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода (практикум)
34	Измерение вольт-амперной характеристики полупроводникового диода (практикум)

#### **Используемая литература:**

1. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Экспериментальные задания по физике. 9-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. - М.: «Вербум-М», 2001. - 208 с.
2. [https://vos.olimpiada.ru/upload/files/Arhive tasks/2022-23/reg/phys/tasks-maxwell-7-prak-reg-22-23.pdf](https://vos.olimpiada.ru/upload/files/Arhive%20tasks/2022-23/reg/phys/tasks-maxwell-7-prak-reg-22-23.pdf)
3. [https://vos.olimpiada.ru/upload/files/Arhive tasks/2022-23/reg/phys/sol-maxwell-7-prak-reg-22-23.pdf](https://vos.olimpiada.ru/upload/files/Arhive%20tasks/2022-23/reg/phys/sol-maxwell-7-prak-reg-22-23.pdf)
4. <https://vnm.pf/wp-content/uploads/2022/12/trebovanija-k-postroeniju-grafikov-1.pdf>
5. Слободянюк А. И. Физическая олимпиада: экспериментальный тур. - Минск, Аверсэв, 2011. - 378 с.
6. [https://vsoh.cpm.pf/upload/files/Arhive tasks/2022-23/final/phys/tasks-phys-10-prak-final-22-23.pdf](https://vsoh.cpm.pf/upload/files/Arhive%20tasks/2022-23/final/phys/tasks-phys-10-prak-final-22-23.pdf)
7. [https://vsoh.cpm.pf/upload/files/Arhive tasks/2022-23/final/phys/sol-phys-10-prak-final-22-23.pdf](https://vsoh.cpm.pf/upload/files/Arhive%20tasks/2022-23/final/phys/sol-phys-10-prak-final-22-23.pdf)
8. Всероссийские олимпиады по физике. 1992-2001/Под. ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. - М.: «Вербум-М», 2002. - 392 с., задача № 10.22.
9. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики: 10-11 кл. / Ю. И. Дик, О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов и др.; Под ред. Ю. И. Дика, О. Ф. Кабардина. - М.: Просвещение, 2002. - 157 с., глава № 4, лабораторная работа № 9.