

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования Красноярского края  
Администрация Богучанского района  
МКОУ Октябрьская СОШ №9

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО



Е.А. Штерц

Протокол № 1 от «31»  
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель  
руководителя по ВР



Ю.Ю.Жаркевич

Приказ № 1 от «31» августа  
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МКОУ  
Октябрьская СОШ №9



О.С. Белов

Приказ № 232 от «31»  
августа 2023 г.



**Рабочая программа внеурочной деятельности**

**Модуль: «Физика в экспериментах»**

для учащихся 10-11 классов

с использованием цифрового и аналогового оборудования центра естественнонаучной и технологической направленностей центра «Точка роста»

Октябрьский, 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа по физике имеет естественнонаучную, техническую и исследовательскую направленность. Курс «Физика в экспериментах» предназначен для учащихся 10-11 классов основной школы, желающих дополнить опыт самостоятельного проведения экспериментов по физике. Курс построен с опорой на знания и умения учащихся, приобретённые на уроках физики. Курс углубляет и систематизирует знания учащихся о способах измерения физических величин, способствует развитию умения анализировать результаты физических опытов и наблюдений, создает предпосылки для становления и развития у школьников исследовательской компетенции, которая расценивается как важнейшая способность человека к познанию.

Центры образования естественно-научной направленности «Точка роста» созданы с целью развития у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирования критического и креативного мышления, совершенствования навыков естественно-научной направленности, а также для практической отработки учебного материала по учебным предметам «Физика», «Химия», «Биология».

Цель и задачи

- Реализация основных общеобразовательных программ по учебным предметам естественно-научной направленности, в том числе в рамках внеурочной деятельности обучающихся.

- Разработка и реализация разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности, а также иных программ, в том числе в каникулярный период.

- Вовлечение учащихся и педагогических работников в проектную деятельность.

- Организация внеучебной деятельности в каникулярный период, разработка и реализация соответствующих образовательных программ, в том числе для лагерей, организованных образовательными учреждениями в каникулярный период.

- Повышение профессионального мастерства педагогических работников центра, реализующих основные и дополнительные общеобразовательные программы.

- Создание центра «Точка роста» предполагает развитие образовательной инфраструктуры общеобразовательной организации, в том числе оснащение общеобразовательной организации:

- оборудованием, средствами обучения и воспитания для изучения (в том числе экспериментального) предметов, курсов, дисциплин (модулей) естественно-научной направленности при реализации основных общеобразовательных программ и дополнительных общеобразовательных программ, в том числе для расширения содержания учебных предметов «Физика», «Химия», «Биология»;

- оборудованием, средствами обучения и воспитания для реализации программ дополнительного образования естественно-научной направленностей;

- компьютерным и иным оборудованием.

Профильный комплект оборудования может быть выбран для общеобразовательных организаций, имеющих на момент создания центра «Точка роста» набор средств обучения и воспитания, покрывающий своими функциональными возможностями базовые потребности при изучении учебных предметов «Физика», «Химия» и «Биология».

Минимально необходимые функциональные и технические требования и минимальное количество оборудования, перечень расходных материалов, средств обучения и воспитания для оснащения центров «Точка роста» определяются Региональным координатором с учетом Примерного перечня оборудования, расходных материалов, средств обучения и воспитания для создания и обеспечения функционирования центров образования естественно-научной направленности «Точка роста» в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах.

Профильный комплект оборудования обеспечивает эффективное достижение образовательных результатов обучающимися по программам естественно-научной направленности, возможность углублённого изучения отдельных предметов, в том числе для формирования изобретательского, креативного, критического мышления, развития

функциональной грамотности у обучающихся, в том числе естественно-научной и математической.

Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по физике уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (далее — ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий (далее — УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Учебный эксперимент по физике, проводимый на традиционном оборудовании (без применения цифровых лабораторий), не может в полной мере обеспечить решение всех образовательных задач в современной школе. Сложившаяся ситуация обусловлена существованием ряда проблем:

- традиционное школьное оборудование из-за ограничения технических возможностей не позволяет проводить многие количественные исследования;
- длительность проведения физических исследований не всегда согласуется с длительностью учебных занятий;
- возможность проведения многих физических исследований ограничивается требованиями техники безопасности и др.

Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности и помогает решить вышеперечисленные проблемы. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами физического эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.

В процессе формирования экспериментальных умений по физике учащийся учится представлять информацию об исследовании в четырёх видах:

- в вербальном: описывать эксперимент, создавать словесную модель эксперимента, фиксировать внимание на измеряемых физических величинах, терминологии;
- в табличном: заполнять таблицы данных, лежащих в основе построения графиков (при этом у учащихся возникает первичное представление о масштабах величин);
- в графическом: строить графики по табличным данным, что позволяет перейти к выдвижению гипотез о характере зависимости между физическими величинами (при этом учитель показывает преимущество в визуализации зависимостей между величинами, наглядность и многомерность);
- в аналитическом (в виде математических уравнений): приводить математическое описание взаимосвязи физических величин, математическое обобщение полученных результатов.

Переход к каждому этапу представления информации занимает достаточно большой промежуток времени. Безусловно, в 7—9 классах этот процесс необходим, но в старших классах это время можно было бы отвести на решение более важных задач. В этом плане цифровые лаборатории позволяют существенно экономить время, которое можно потратить на формирование исследовательских умений учащихся, выражающихся в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;

- формулирование выводов.

Последние годы у учащихся наблюдается низкая мотивация изучения естественно-научных дисциплин и, как следствие, падение качества образования. Цифровое учебное оборудование позволяет учащимся ознакомиться с современными методами исследования, применяемыми в науке, а учителю — применять на практике современные педагогические технологии.

В работе со школьниками на первое место выходит самостоятельная деятельность учащихся, применение ими исследовательских методов, развитие навыков поэтапного выполнения задания, проектная деятельность.

***Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.***

Изучение физики в школе представляется важным для формирования научного мировоззрения, развитие представлений на практике о научном методе познания. Данный курс позволяет учащимся более глубоко и осмысленно изучать практические и теоретические вопросы физики.

Школьная программа не предусматривает широкого применения самостоятельного эксперимента на уроках физики. Фронтальный эксперимент, иллюстрирующий справедливость законов и явлений природы, не способен вызвать живой интерес к предмету у большинства учащихся. А ведь физика – наука экспериментальная, в том смысле, что основные законы природы, изучением которых занимается, устанавливаются на основании данных экспериментов. Умение ставить эксперимент и делать правильные выводы необходимо для изучения естественных наук. Экспериментальная физика – увлекательная наука. Ее методы позволяют понять и объяснить, а во многих случаях и открыть новые явления природы. И чем раньше человек приучается проводить физический эксперимент, тем больше он может надеяться стать искусным физиком-экспериментатором. Опыты повышают интерес к физике и способствуют ее лучшему усвоению. Курс включает в себя самостоятельные исследовательские работы учащихся — от постановки задачи до защиты собственного проекта.

Особое внимание в курсе уделено тем инженерным решениям, основанным на знании законов физики, которые нашли широкое применение в науке и технике; а самостоятельные исследования имеют также цель развивать практические умения для создания экспериментальных установок, стимулируют поиск инженерного решения для конструирования собственных моделей.

Для понимания законов физики необходимо решение достаточного количества задач — при данном количестве часов на уроках невозможно рассмотреть нестандартные, сложные задачи — решение таких задач также включено в программу курса.

нестандартные, сложные задачи — решение таких задач также включено в программу курса.

***Цель курса:*** дать возможность учащимся, интересующимся физикой, познакомиться с основными методами физической науки, овладеть измерительными и другими экспериментальными умениями.

***Задачи курса:***

- познакомить с основными путями и методами применения знаний по физике на практике;
- научить выполнять экспериментальные задания;
- углубить знания о методах расчета погрешностей измерения;
- познакомить с использованием измерительных приборов и применением их на практике;
- способствовать развитию умений наблюдать, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать гипотезы, обосновывая их и проверяя на практике;
- систематизировать и обобщить знания учащихся об экспериментальном методе познания природы;
- развивать критическое мышление при оценивании результатов проделанных

экспериментов;

- воспитывать трудолюбие, творческое отношение к труду и инициативу, расширять межпредметные связи между физикой и трудовым обучением, математикой, помогать в выборе дальнейшего профиля обучения.

Сроки реализации программы: 1 год. Режим занятий: 1 час в неделю (34 часа).

В работе могут быть приняты все желающие учащиеся 10-11 классов.

В рамках курса «Физика в экспериментах» предусмотрены следующие направления деятельности:

- Решение задач
  1. Решение задач повышенной сложности;
  2. Решение качественных, графических и экспериментальных задач.
- Выполнение исследовательских экспериментальных работ
  1. Изучение методики эксперимента;
  2. Изучение методов обработки экспериментальных данных;
  3. Изучение методов проверки теории.

### ***Ожидаемые результаты и способы их проверки***

Изучение курса «Физика в экспериментах» направлено на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования:

#### *Личностные результаты:*

- Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
- Формирование познавательных интересов, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
- Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;
- 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;
- Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной деятельности в жизненных ситуациях
- Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

#### *Метапредметные результаты:*

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

- 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;
- 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;
- Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- Первоначальные представления об идеях и о методах физики как об универсальном инструменте науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- Умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- 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 учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- Умение выдвигать гипотезы при решении задачи понимать необходимость их проверки;
- Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

*Предметные результаты:*

- Осознание ценности и значения физики и ее законов для повседневной жизни человека и ее роли в развитии материальной и духовной культуры.
- 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.
- Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного познания, о системообразующей роли физики для развития других наук, техники и технологий.
- Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, усвоение основных идей механики, молекулярной физики, электродинамики, физики атома и атомного ядра.
- Усвоения смысла физических законов, раскрывающих связь физических явлений, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.
- Формирование научного мировоззрения как результата изучения фундаментальных законов физики; умения пользоваться методами научного познания природы: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез; планировать и выполнять эксперименты, проводить прямые и косвенные измерения с использованием приборов, обрабатывать результаты измерений, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать границы погрешностей измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул.
- Обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- 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;

- Формирование умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики; умения пользоваться физическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;

- Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания.

Уровень освоенности программы контролируется в соревновательных формах: участие в школьном фестивале проектов, участие в олимпиадах по физике школьного и районного уровня, участие в районных тематических конкурсах.

#### Учебно-тематический план:

№	Наименование темы и содержание	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Введение. Измерение физических величин	2	1	1
2.	Механика и гидростатика	8	0	8
3.	Тепловые явления	8	0	8
4.	Электричество	12	0	12
5.	Защита проектов	4	2	2
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>34</b>	<b>3</b>	<b>31</b>

#### Содержание курса

##### *Измерение физических величин*

Измерение физических величин с учётом погрешности. Оценка погрешности эксперимента на различных примерах. Метод рядов по определению размеров малых тел. Переградуировка приборов. Классические опыты по измерению массы и объёма вещества. Погрешность измерений. Закон Гука. Эксперимент: Определение коэффициента жёсткости упругой пружины с помощью закона Гука. Табличное представление данных. Правила построения графиков. Обработка и анализ данных с помощью компьютера. Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных.

##### *Механика*

Свободное падение. Законы Ньютона. Ускорение тел. Простые механизмы. Колебательное движение. Табличное представление данных. Правила построения графиков. Обработка и анализ данных с помощью компьютера. Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных.

##### *Гидростатика*

Давление твёрдых тел, жидкостей, газов. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Экспериментальное применение закона сообщающихся сосудов. Определение плотности жидкости с помощью сообщающихся сосудов, если есть жидкость с эталонной плотностью. Давление в газах и способы его нахождения. Применение закона Архимеда в экспериментальных задачах. Определение плотности твёрдых тел, которые могут как плавать, так и тонуть в жидкости. Табличное представление данных. Правила построения графиков. Обработка и анализ данных с помощью компьютера. Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных.

##### *Тепловые явления*

Удельная теплоёмкость вещества. Зависимость плотности воды от температуры. Явление конвекции. Кипение и его свойства. Удельная теплота парообразования. Твёрдый диоксид углерода – «сухой лёд»: измерение его тепловых характеристик. Закон Ньютона-Рихмана. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды. Табличное

представление данных. Правила построения графиков. Обработка и анализ данных с помощью компьютера. Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных.

### **Электричество**

Источник постоянного напряжения. Напряжение и разность потенциалов. Реальный и идеальный проводник. Сопротивление проводника. Сборка и анализ разветвлённой электрической цепи. Электроизмерительные приборы. Источник тока и его свойства. Электроизмерительные приборы. Различные подходы экспериментального нахождения сопротивления проводника. Принцип работы омметра. Природные источники тока. Понятие вольт-амперной характеристики. Две схемы для снятия ВАХ, их преимущества и недостатки. Табличное и графическое представления информации. Обработка и анализ данных с помощью компьютера. Нелинейные элементы. Нагрузочная прямая источника тока. Нахождение тока через нелинейный элемент с помощью ВАХ и нагрузочной прямой источника. Мост Уитсона и его свойства. Диоды в цепях постоянного тока. Анализ различных соединений диода с резисторами. Расчёт разветвлённых электрических цепей. Расчёт разветвлённых электрических цепей.

### **Обеспечение**

#### **Методическое обеспечение программы**

##### **Формы проведения занятий**

- **Семинар:** используется при показе и объяснении путей решения стоящих перед воспитанниками проблем, оптимизации различных параметров, обсуждении соревновательных задач. Реализуется преимущественно в контексте модульных образовательных форм.
- **Лабораторная работа:** используется при проведении экспериментов и составлении технико-технологических карт, имеющих важное значение для всех воспитанников группы. Доминирующей составляющей является процесс конструктивных умений учащихся. Основным способом организации деятельности учащихся на практикуме является групповая форма работы. Средством управления учебной деятельностью учащихся при проведении лабораторной работы служит инструкция, которая по определенным правилам последовательно определяет действия участников.
- **Консультация:** работа воспитанников в командах при проектировании, создании, тестировании и модернизации устройства, педагог выполняет роль консультанта и подключается к работе группы по необходимости.
  - **Мозговой штурм:** классическая методика занятий в соответствии с технологией ТРИЗ на этапе первичного обсуждения. Итогом «мозговой атаки» является обсуждение лучших идей, принятие коллективного решения и рекомендация лучших идей к использованию на практике.
  - **Круглый стол:** анализ результатов прошедших конкурсов и олимпиад в условиях переключения на обыденную, привычную, домашнюю форму деятельности.

##### **Материально-техническое обеспечение**

- учебный кабинет для проведения занятий.
- оборудование для проведения демонстраций и экспериментов (Цифровая лаборатория Архимед) – 3 шт.
- мониторинг и журнал педагогических наблюдений реализуются в цифровом формате (Ноутбук – 3 шт.).
- Наборы технологических карт и инструкций для лабораторных работ – 3 шт.
- Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.
- Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.
- Литература по теме курса.



### Формы аттестации и оценочные материалы

- Защита проектов и рефератов;
- Участие в конкурсах и олимпиадах по физике различного уровня.

### Календарно-тематическое планирование

№, п/п	дата	Тема урока	Использование ПО, ЦОР, учебного оборудования
<b>1. Введение. Измерение физических величин (2 ч.)</b>			
1		Введение	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
2		Введение	
<b>2. Механика и гидростатика (8 ч.)</b>			
3		Свободное падение. Определение ускорения свободного падения.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
4		Второй закон Ньютона	
5		Сила упругости. Сила трения.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.  <b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
		Колебательные движения.	
7		Изучение действия силы Архимеда.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
8		Гидростатическое давление.	
9		Простые механизмы: Рычаг и блок.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
10		Простые механизмы: Наклонная плоскость.	
<b>3. Тепловые явления (8 ч.)</b>			
11		Температура кипения и температура плавления вещества.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
12		Изопроцессы.	
13		Кристаллические и аморфные вещества.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное

14		Изучение явления испарения.	оборудование.
15		Тепловое излучение.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
16		Определение удельной теплоемкости различных веществ.	
17		Поверхностное натяжение.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
18		Тепловое равновесие.	
<b>4. Электричество (12 ч.)</b>			
19		Проводники и диэлектрики.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
20		Закон Ома.	
21		Определение сопротивления различных проводников	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
22		Последовательное соединение.	
23		Параллельное соединение.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
24		Удельное сопротивление проводников.	
25		Работа и мощность электрического тока.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
26		ЭДС и внутреннее сопротивление источников тока.	
27		Исследование работы различных источников электрического тока.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
28		Преобразование тепловой энергии в электрическую.	
29		Магнитное поле.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
30		Изучение явления электромагнитной индукции.	
<b>5. Защита проектов (4 ч.)</b>			
31		Подготовка проектов.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
32		Подготовка проектов.	

<b>33</b>		Защита проектов.	<b>Оборудование:</b> компьютер, проектор, лабораторное оборудование.
<b>34</b>		Защита проектов.	
		<b>Итого</b>	<b>34 часа</b>

