

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Златоруновская СОШ им. ГСС К.Ф.Белошапкина»  
662245, Красноярский край, Ужурский район, п.Златоруновск, ул.Мира д.9  
ИНН/КПП 2439004534/243901001, ОГРН 1022401092691  
mouzlat@mail.ru/mouzlat.ushur.ru / тел.8(39156)24136

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Златоруновская  
средняя общеобразовательная школа имени Героя Советского Союза  
К.Ф.Белошапкина»

«Рассмотрено»  
на методическом совете  
МБОУ «Златоруновская СОШ  
им. ГСС К.Ф.Белошапкина»  
протокол № 1  
от «29» 08 2023 г.

«Согласовано»  
[подпись] / Головки В.П.  
Заместитель директора по  
УВР  
«30» 08 2023 г.

«Утверждаю»  
[подпись] / Бутотова Г.А  
Директор МБОУ  
«Златоруновская СОШ им.  
ГСС К.Ф. Белошапкина»  
Приказ № 174-Д  
«31» 08 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Физический эксперимент»

Направление: интеллектуальное (естественно-научное)  
Возраст обучающихся: 15-16 лет, 10 класс

**Разработал:**  
Учитель физики  
Пономаренко Д.О

Златоруновск, 2023 год

### **Пояснительная записка**

Программа внеурочной деятельности «Физический эксперимент» имеет естественнонаучную направленность; включает в себя изучение теории в области физических явлений и практической части.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р)
- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания;
- ООП НОО МБОУ «Златоруновская СОШ им. ГСС К.Ф.Белошапкина»
- Методических рекомендаций С.В. Лозовенко Т.А. Трушина. Реализация образовательных программ по физике из части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, с использованием оборудования детского технопарка «Школьный кванториум», «Точка роста», Москва. 2021

Программа направлена на обучение рациональным приемам применения знаний на практике, а также переносу усвоенных знаний и умений в аналогичные и измененные условия.

Реализация программы актуальна для повышения мотивации к обучению физики и астрономии, развития интеллектуальных возможностей обучающихся.

Программа рассчитана на детей 15 - 16 лет. Работая индивидуально, парами или в командах, обучающиеся любых возрастов могут учиться, создавая и экспериментируя, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время изучения разных физических явлений.

### **Актуальность программы**

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. Концепция современного образования подразумевает, что учитель перестаёт быть основным источником новых знаний, а становится организатором познавательной активности учащихся, к

которой можно отнести и исследовательскую деятельность. Современные экспериментальные исследования по физике уже невозможно представить без использования аналоговых и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий (УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов». Для этого учитель физики может воспользоваться учебным оборудованием нового поколения — цифровыми лабораториями.

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. Основное внимание учащихся при этом концентрируется не на сборке и настройке экспериментальной установки, а на проектировании различных вариантов проведения эксперимента, накоплении данных, их анализе и интерпретации, формулировке выводов. Эксперимент как исследовательский метод обучения увеличивает познавательный интерес учащихся к самостоятельной, творческой деятельности. Занятия на элективном курсе интегрируют теоретические знания и практические умения учащихся, а также способствуют формированию у них навыков проведения творческих работ учебно-исследовательского характера.

#### **Цели программы:**

ознакомить учащихся с физикой как экспериментальной наукой; сформировать у них навыки самостоятельной работы с цифровыми датчиками, проведения измерений физических величин и их обработки.

#### **Планируемые образовательные результаты**

Учащиеся должны приобрести:

- 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.

Срок реализации: программа рассчитана на 1 год обучения. Формы и методы обучения:

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

### Календарно-тематическое планирование

	Тема занятия	Кол- во часов		Форма проведения занятия	Формы контроля	Дата проведения	
		Теория	Практика			По плану	фактически
<b>Раздел 1. Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории (4 часа)</b>							
1.	Как изучают явления в природе?	1		Беседа			
2.	Измерения физических величин. Точность измерений	1		Беседа			
3.	Цифровая лаборатория Releon и её особенности	1		Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
<b>Раздел 2. Экспериментальные исследования механических явлений (2 часа)</b>							
4.	Изучение колебаний пружинного маятника	1		Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
<b>Раздел 3. Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей (4 часа)</b>							
5.	Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)		0.5	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
6.	Исследование изохорного процесса (закон Шарля)		0.5	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
7.	Закон Паскаля. Определение давления жидкостей		0.5	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
8.	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария		0.5	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
<b>Раздел 4. Экспериментальные исследования тепловых явлений (5 часов)</b>							
9.	Изучение процесса кипения воды		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов		

					измерений		
10.	Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
11.	Определение удельной теплоты плавления льда		0.5	Практическое занятие	Презентации, доклады, проекты		
12.	Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
13.	Изучение процесса плавления и кристаллизации аморфного тела		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
Раздел 5. Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик (6 часов)							
14.	Изучение смешанного соединения проводников		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений .		
15.	Определение КПД нагревательной установки		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
16.	Изучение закона Джоуля — Ленца		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
17.	Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
18.	Изучение закона Ома для полной цепи		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
19.	Экспериментальная проверка правил Кирхгофа		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
Раздел 6. Экспериментальные исследования магнитного поля (3 часа)							
20.	Исследование магнитного поля проводника с током		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
21.	Исследование явления электромагнитной индукции		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		

22.	Изучение магнитного поля соленоида		0.5	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
Раздел 7. Проектная работа (11 часов)							
23.	Проект и проектный метод исследования	1		Беседа			
24.	Выбор темы исследования, определение целей и задач	1		Беседа			
25.	Проведение индивидуальных исследований		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
26.	Подготовка к публичному Представлению проекта		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
	Итого: 17 часов	6	11				

### Содержание изучаемого курса

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

Цифровые датчики. Общие характеристики. Физические эффекты, используемые в работедатчиков. 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 Releon, 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 Releon, 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 Releon, 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 ФИЗ5, 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 Relab, 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 Relab, 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 Relab, мультидатчик ФИЗ 5, щуп, калориметр, измерительный стакан, электрочайник, металлический цилиндр на нити.

Практическая работа № 10. «Изучение процессов плавления и кристаллизации 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 Relab, мультидатчик ФИЗ 5, щуп.

#### **Раздел 5. Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик**

Практическая работа № 11. «Изучение смешанного соединения проводников»

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

Оборудование и материалы: компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab, 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 Releon, 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 Relab, 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 сопротивления нагрузки.

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

#### **Раздел 7. Проектная работа**

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования.



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Златоруновская СОШ им. ГСС К.Ф.Белошапкина»  
662245, Красноярский край, Ужурский район, п.Златоруновск, ул.Мира д.9  
ИНН/КПП 2439004534/243901001, ОГРН 1022401092691  
mouzlat@mail.ru/mouzlat.ushur.ru / тел.8(39156)24136

Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.