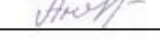


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
662251, Красноярский край, г.Ужур,  
ул.Вокзальная д.34 ИНН/КПП  
2439003925/243901001, ОГРН 1022401094693  
<https://sh6-uzhur-r04.gosweb.gosuslugi.ru/> тел.8(39156)23437

«Рассмотрено»

на методическом совете  
МБОУ «Ужурская СОШ № 6  
им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
протокол № 1  
от «25» августа 2023 г.

«Согласовано»

 Гнедчик А.В.  
Заместитель директора по  
УВР  
«28» августа 2023 г.

«Утверждаю»  
  
Карелина Т.Б.  
Директор МБОУ «Ужурская СОШ  
№ 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
приказ №01-15-57  
от «30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Физический эксперимент»

Направление: интеллектуальное (естественно-научное)  
Возраст обучающихся: 15-16 лет, 10 класс  
Количество часов:  
34 ч. в год  
1ч.- в неделю

Разработал: учителей физики  
Корнелюк Н.В.

г. Ужур  
2023-2024 учебный год

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
662251, Красноярский край, г.Ужур,  
ул.Вокзальная д.34 ИНН/КПП  
2439003925/243901001, ОГРН 1022401094693  
<https://sh6-uzhur-r04.gosweb.gosuslugi.ru/> тел.8(39156)23437

### **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 «Ужурская СОШ №6»
- 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

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
662251, Красноярский край, г.Ужур,  
ул.Вокзальная д.34 ИНН/КПП  
2439003925/243901001, ОГРН 1022401094693  
<https://sh6-uzhur-r04.gosweb.gosuslugi.ru/> тел.8(39156)23437

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
--------------	---------------	--------------------------	----------------	-----------------

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
 «Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
 662251, Красноярский край, г.Ужур,  
 ул.Вокзальная д.34 ИНН/КПП  
 2439003925/243901001, ОГРН 1022401094693  
<https://sh6-uzhur-r04.gosweb.gosuslugi.ru/> тел.8(39156)23437

		Теория	Практика			По плану	фактически
Раздел 1. Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории (4 часа)							
1.	Как изучают явления в природе?	1		Беседа			
2.	Измерения физических величин. Точность измерений	1	1	Беседа			
3.	Цифровая лаборатория Releon и её особенности	1	1	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
Раздел 2. Экспериментальные исследования механических явлений (2 часа)							
4.	Изучение колебаний пружинного маятника	1	1	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
Раздел 3. Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей (4 часа)							
5.	Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)		1	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
6.	Исследование изохорного процесса (закон Шарля)		1	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
7.	Закон Паскаля. Определение давления жидкостей		1	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
8.	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария		1	Беседа Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
Раздел 4. Экспериментальные исследования тепловых явлений (5 часов)							
9.	Изучение процесса кипения воды		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
10.	Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
11.	Определение удельной теплоты плавления льда		1	Практическое занятие	Презентации, доклады, проекты		

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
 «Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
 662251, Красноярский край, г.Ужур,  
 ул.Вокзальная д.34 ИНН/КПП  
 2439003925/243901001, ОГРН 1022401094693  
<https://sh6-uzhur-r04.gosweb.gosuslugi.ru/> тел.8(39156)23437

12.	Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
13.	Изучение процесса плавления и кристаллизации аморфного тела		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
Раздел 5. Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик (6 часов)							
14.	Изучение смешанного соединения проводников		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений .		
15.	Определение КПД нагревательной установки		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
16.	Изучение закона Джоуля — Ленца		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
17.	Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
18.	Изучение закона Ома для полной цепи		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
19.	Экспериментальная проверка правил Кирхгофа		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
Раздел 6. Экспериментальные исследования магнитного поля (3 часа)							
20.	Исследование магнитного поля проводника с током		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
21.	Исследование явления электромагнитной индукции		1	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
22.	Изучение магнитного поля соленоида		1	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		6	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
26.	Подготовка к публичному представлению проекта		3	Практическое занятие	Демонстрация готовых результатов измерений		
	Итого: 35 часов	5	30				

### Содержание изучаемого курса

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

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 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.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
662251, Красноярский край, г.Ужур,  
ул.Вокзальная д.34 ИНН/КПП  
2439003925/243901001, ОГРН 1022401094693  
<https://sh6-uzhur-r04.gosweb.gosuslugi.ru/> тел.8(39156)23437

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»

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
662251, Красноярский край, г.Ужур,  
ул.Вокзальная д.34 ИНН/КПП  
2439003925/243901001, ОГРН 1022401094693  
<https://sh6-uzhur-r04.gosweb.gosuslugi.ru/> тел.8(39156)23437

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**



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Ужурская средняя общеобразовательная школа № 6 им. ГСС Ю.Н. Петелина»  
662251, Красноярский край, г.Ужур,  
ул.Вокзальная д.34 ИНН/КПП  
2439003925/243901001, ОГРН 1022401094693  
<https://sh6-uzhur-r04.gosweb.gosuslugi.ru/> тел.8(39156)23437

Проект и проектный метод исследования. Основные этапы проектного исследования. Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.