

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Буретская средняя общеобразовательная школа»**

**Согласовано**

Председатель методического совета  
\_\_\_\_\_ Каушева Т.В.

Протокол № \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Утверждаю**

Директор МБОУ «Буретская СОШ»  
\_\_\_\_\_ Халиулина Е.В.

Приказ № \_\_\_\_\_ от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.



Халиулина Елена  
Владимировна  
665499,  
Российская  
Федерация,  
Иркутская  
область,  
Усольский район,  
д. Буреть, ул.  
Молодежная, д.1,  
тел. 9-88-44

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА  
с использованием оборудования «Школьного Кванториума»  
«Физика в задачах и экспериментах»**

**Уровень образования: среднее общее**

**Класс: 11**

Составитель:  
Халиулина Е.В.,  
учитель физики

2023 г.

## Пояснительная записка

### 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.

**Целевая аудитория:** учащиеся 10—11 классов общеобразовательных организаций, оборудованных «Школьными Кванториумами».

**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 2 года обучения. Периодичность занятий: еженедельно. Длительность одного занятия — 1 час.

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

### Основное содержание программы

#### 11 класс

#### Учебно-тематический план

№ раздела и темы	Название разделов и тем	Количество часов			Элемент РП воспитания
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1</b>	<b>Вводные занятия. Физический эксперимент и цифровые лаборатории</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности.
1.1	Как изучают явления в природе?	1	1		
1.2	Измерения физических величин. Точность	1	1		
1.3	Цифровая лаборатория Releon и её особенности	2	1	1	
<b>Раздел 2</b>	<b>Экспериментальные исследования механических явлений</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных
2.1	Изучение колебаний пружинного маятника	2		2	
<b>Раздел 3</b>	<b>Экспериментальные исследования по МКТ идеальных газов и давления жидкостей</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	
3.1	Исследование изобарного процесса (закон Гей-Люссака)	1		1	

3.2	Исследование изохорного процесса (закон Шарля)	1		1	ситуаций для обсуждения в классе
3.3	Закон Паскаля. Определение давления жид-костей	1		1	
3.4	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария	1		1	

<b>Раздел 4</b>	<b>Экспериментальные исследования тепловых явлений</b>	<b>5</b>		<b>5</b>	Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми
4.1	Изучение процесса кипения воды	1		1	
4.2	Определение количества теплоты при нагревании и охлаждении	1		1	
4.3	Определение удельной теплоты плавления льда	1		1	
4.4	Определение удельной теплоёмкости твёрдого тела	1		1	
4.5	Изучение процесса плавления и кристаллизации аморфного тела	1		1	
<b>Раздел 5</b>	<b>Экспериментальные исследования постоянного тока и его характеристик</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	
5.1	Изучение смешанного соединения проводников	1		1	
5.2	Определение КПД	1		1	
5.3	Изучение закона Джоуля — Ленца	1		1	
5.4	Изучение зависимости мощности и КПД источника от напряжения на нагрузке	1		1	
5.5	Изучение закона Ома для полной цепи	1		1	
5.6	Экспериментальная проверка правил Кирхгофа	1		1	
<b>Раздел 6</b>	<b>Экспериментальные</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через
6.1	Исследование магнитного поля проводника с током	1		1	
6.2	Исследование явления электромагнитной индукции	1		1	

6.3	Изучение магнитного поля соленоида	1		1	демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
<b>Раздел 7</b>	<b>Проектная работа</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что дает школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения
7.1	Проект и проектный метод исследования	1	1		
7.2	Выбор темы исследования, определение целей и задач	1	1		
7.3	Проведение индивидуальных исследований	6		6	
7.4	Подготовка к публичному представлению проекта	2		2	
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>5</b>	<b>29</b>	

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

### **Тема 1.1. 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 Lite, 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 Lite, 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 Lite, 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 ФИЗ 5, 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 Lite, 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 Lite, 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 Lite, 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 Lite, 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 Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, набор рези-сторов, 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 Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик температуры, датчик тока и напряжения), темпе-ратурный шуп, 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 Lite, 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 Lite, 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 Lite, мультидатчик ФИЗ 5 (датчик тока и напряжения), источник тока, 2 резистора, 3 ключа, соединительные провода.

**Практическая работа № 16. «Экспериментальная проверка правил Кирхго-фа»**

**Цель работы:** экспериментально проверить законы Кирхгофа.

**Оборудование и материалы:** компьютер, компьютерный интерфейс сбора данных Relab Lite, 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 Lite, 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 Lite, 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 Lite, 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. Выбор темы исследования, определение целей и задач. Проведение индивидуальных исследований. Подготовка к публичному представлению проекта.