

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Приморского края**

**Администрация Дальнереченского городского округа**

**МБОУ "СОШ №3"**

**РАССМОТРЕНО**

Научно-методическим  
советом

Протокол №1  
от «28» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Зам.директора по УВР

\_\_\_\_\_ Н.В. Борзенкова

«28» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор

\_\_\_\_\_ Н.В. Щеглюк

Приказ № 57-А  
от «28» августа 2023 г.

**Рабочая программа**

**Кружка по физике "Электроник"**

**для 7-9 класса**

**с использованием оборудования «Точка роста»**

**34 часа**

**2023-2024**

### **Аннотация**

В школе физика рассматривается как один из предметов, выполняющих не только познавательную, но также развивающую и воспитывающую функции. «Физика» – системообразующий учебный предмет для предметной области «Естественнонаучные предметы», поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Использование и активное применение физических знаний определило характер и бурное развитие разнообразных технологий в сфере энергетики, транспорта, освоения космоса, получения новых материалов с заданными свойствами и др. Без физики было бы невозможным само появление информационных технологий, лавинообразное развитие вычислительной техники. В качестве школьного предмета физика вносит основной вклад в формирование естественнонаучной картины мира школьников и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний об окружающем мире. Наконец физика – это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами, должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Занятия представлены в виде практических и экспериментальных работ. В основе курса разнообразные эксперименты и исследования физических явлений и законов, которые могут провести под руководством учителя и самостоятельно обучающиеся 13-15 лет.

Программа может быть реализована учителями физики как факультативный курс в 7-9 классах при реализации ФГОС ООО.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
2. Планируемые результаты освоения программы «Экспериментальная физика» .....	5
3. Содержание программы .....	7
4. Тематическое планирование .....	13
5. Приложения .....	21

## 1. Пояснительная записка

Программа факультативного курса по направлению «Общеинтеллектуальное развитие личности «Экспериментальная физика» для 7-9 классов является авторской программой, рассчитана на 51 час (3 года по 0,5 часа в неделю) и разработана в соответствии с нормативными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 №189 «Об утверждении СанПин 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».
- Приказ Министерства образования Российской Федерации от 17 декабря 2010 № 1897 «Об утверждении ФГОС ООО».
- Основная образовательная программа основного общего образования муниципального бюджетного образовательного учреждения «МБОУ «СОШ №3»» Дальнереченского городского округа.

### Актуальность

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) нацеливает современную школу на развитие исследовательских умений обучающихся, организацию проектной деятельности школьников, интеграцию урочных и внеурочных форм работы. В проекте концепции развития образования по физике рассмотрены теоретические основы, содержание, методы и технологию организации внеурочной проектной деятельности учащихся основной школы, направленной на совершенствование экспериментальной составляющей школьных уроков физики.

Исходя из идеи непрерывности естественнонаучного образования и ориентируясь на структуру содержания школьного обучения физике, данный курс позволяет реализовать принцип развивающего обучения на основе системно-деятельностного подхода, который позволяет реализовать развитие личности учащегося на основе освоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира.

Образовательная деятельность и учебное сотрудничество в ходе изучения курса служит достижению целей личностного и социального развития обучающихся. В ходе его изучения они вовлекаются во все этапы научного познания: от наблюдения явлений и их эмпирического исследования до выдвижения гипотез и экспериментальной проверки теоретических выводов.

Изучение курса позволяет освоить экспериментальные методы познания явлений, изучаемых в курсе физики в 7-9 классах, применять полученные знания в предметных олимпиадах и конкурсах.

Курс знакомит учащихся с многочисленными явлениями физики через наблюдения, эксперименты, моделирование. Программа курса направлена на повышение интереса к физике и способствует лучшему усвоению материала, на создание условий для самостоятельной творческой деятельности учащихся, на развитие интереса к практической деятельности на материале увлекательных опытов и экспериментальных работ.

Поскольку наблюдения и опыты являются источниками знаний о природе, ученики выступают в роли физиков-исследователей. Выполнение самостоятельных практических работ обеспечивает связь физического эксперимента с изучаемым теоретическим материалом, что позволяет детям, самостоятельно делать обобщения и выводы.

Логика подачи материала в программе выстроена от наблюдения и анализа окружающих явлений к выводам и знаниям через экспериментальную проверку законов.

В работе с данным содержанием возможны виды деятельности: фронтальный эксперимент, лабораторная работа и моделирование. Учебное исследование. В процессе

научного исследования учащиеся вовлечены в деятельность, которая воспроизводит работу ученых: т.е. как думают и что делают ученые при принятии решений, например, как формулируют вопросы и планируют ход исследования. Моделирование - это деятельность, в которой учащиеся строят представление (модель) концепции или объекта.

При изучении курса учащиеся выполняют домашние практические задания, экспериментальные работы, моделируют приборы для демонстрации явлений и проведения лабораторного эксперимента. Доля самостоятельной работы ученика в работе по данному курсу – время, когда он может проявить инициативу – составляет три четверти курса. Материал сгруппирован по годам обучения и блокам.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачетной экспериментальной работы. В конце года защита проекта предусматривает создание проектного продукта - «прибор своими руками».

### Новизна.

Важнейшим вопросом дидактики физики является вопрос о том, что именно изучают школьники, осваивая школьную физику?

Многие педагоги считают, что обучающиеся усваивают так называемые основы наук, то есть знания о природе, уже известные физической науке. Но научные знания о физических объектах и явлениях систематизированы в научной теории. Отсюда делают вывод, что в школе нужно изучать, главным образом, физические теории. Недостаток этого подхода состоит в том, что при его реализации в практике обучения от физики остается лишь одна теория, адаптированная к уровню обучающихся. Но научить физике без опытов невозможно, так как физика — наука экспериментальная. Поэтому в концепции основ наук учебный эксперимент обязательно присутствует, но на второстепенных ролях, как необходимая иллюстрация положений физической теории.

Поэтому данный факультативный курс позволяет осуществлять другой подход, который заключается в том, что в школе нужно изучать не готовые знания о физических явлениях, а сами явления средствами, которые доступны обучающимся. Иными словами, школьники, пользуясь знаниями и методом современной физической науки, совместно с учителем должны исследовать физические явления и создавать физические теории, объясняющие эти явления и предсказывающие новые.

В. Г. Разумовский о содержании физического образования в школе писал так: «Объектом изучения физики, как и всех естественных наук, является не учебник и содержащиеся в нем формулировки и формулы, а явления природы, и целью обучения являются не только знания и умения решать задачи по заданным данным, а приобретенный опыт самостоятельной познавательной и творческой деятельности. Поэтому в содержание школьного образования должны входить не только важнейшие открытия явлений и законов природы, но и способы, которыми они были достигнуты, и накопленный опыт научных исследований в историческом развитии науки».

Изложение ведётся нетрадиционно – опыт и эксперимент являются основным средством подачи материала. Большая часть занятий уделено эксперименту и моделированию. Экспериментальная часть программы базируется на исследовательском методе, что позволяет развивать мыслительную деятельность (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификацию и др.)

Методологическая основа программы базируется на личностно-ориентированном системно-деятельностном подходе с учётом возрастных особенностей обучающихся 13-15 лет.

Основопологающие принципы обучения:

- Здоровьесберегающее обучение;
- Преемственность в обучении;
- Интеграция с другими предметами;
- Научность.

Цель: осмысление и расширение личного опыта обучающихся в области естествознания, приучение к научному познанию мира, развитие у обучающихся интереса к изучению физики и подготовка их к систематическому, углублённому изучению курса физики.

Задачи образовательные: способствовать созданию условий для формирования первоначальных представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных), ознакомить обучающихся с простейшими механизмами и увлекательно-познавательными опытами, в основе которых лежат физические законы; раскрыть закономерности наблюдаемых явлений, их практическое применение.

Задачи развивающие: развивать внимание, умение наблюдать физические явления, проводить простейшие естественнонаучные эксперименты, сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

Задачи воспитательные: способствовать формированию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению; развивать мотивацию к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

Мониторинг освоения программы базируется на:

- методах психолого-педагогической диагностики (наблюдение, анкетирование, собеседование);
- методе контроля и самоконтроля выполнения творческих заданий, практических работ.

#### **Межпредметные связи программы факультативного курса**

Программа факультативного курса «Экспериментальная физика» носит комплексный характер, что отражено в межпредметных связях, с такими учебными дисциплинами, как информатика, математика.

## **2. Планируемые результаты освоения программы «Экспериментальная физика»**

В процессе обучения у обучающихся формируются познавательные, личностные, регулятивные, коммуникативные универсальные учебные действия.

**Личностными результатами** программы факультативного курса является формирование следующих компетенций:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** программы факультативного курса является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

**Регулятивные УУД:**

- Определять и формулировать цель деятельности.
- Ставить учебную задачу.
- Учиться составлять план и определять последовательность действий.
- Учиться высказывать своё предположение (гипотезу) на основе наблюдений.
- Учиться работать по предложенному плану.

- Учиться самостоятельно формулировать проблему и пути поиска решения.
- Составлять самостоятельно план выполнения эксперимента.
- Учиться отличать верно выполненное задание от неверного.
- Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности

#### **Познавательные УУД:**

- Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя схемы-опоры, ПК, учебный текст, свой жизненный опыт и информацию, полученную на занятиях.
- Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всей группы.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять рассказы на основе простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков).

#### **Коммуникативные УУД:**

- Уметь донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).
- Слушать и понимать речь других.
- Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.
- Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

#### **Оздоровительные результаты программы факультативного курса:**

- осознание учащимися тесной связи человека с законами природы, необходимости заботы о своём здоровье и выработки форм поведения, которые помогут избежать опасности для жизни и здоровья;
- умение систематически наблюдать за своим физическим состоянием, величиной физических нагрузок, данными мониторинга здоровья (рост, масса тела и др.), показателями развития основных физических качеств (силы, быстроты, выносливости, координации, гибкости).

При изучении курса «Экспериментальная физика» в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие **предметные результаты**:

- приобретение учащимися знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;
- описание и объяснение явлений с использованием полученных знаний, требующих создания и использования физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач;
- приобретение умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- освоение приемов работа с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство учащихся со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

### 3. Содержание программы

№	Раздел программы	Количество во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Формы организации занятий
<b>7 класс</b>				
1	Физика – экспериментальная наука	1	Описывать известные свойства тел, соответствующие им величины и способы их измерения; выбирать необходимые измерительные приборы, определять цену деления. Наблюдать и описывать физические явления, высказывать гипотезы и предлагать способы их проверки. Составлять письменный отчет по эксперименту.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
2	Первоначальные сведения о строении вещества	3	Наблюдать и объяснять и проводить опыты по тепловому расширению тел, окрашиванию жидкости, диффузии. Выполнять опыты по обнаружению сил молекулярного притяжения. Изготавливать простейшие приборы (Изготовление прибора для наблюдения и изучения диффузии газов и жидкостей).	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
3	Взаимодействия тел	5	Наблюдать и объяснять и проводить опыты по изучению равномерного и неравномерного движения, силы тяжести, веса тела, силы упругости и силы трения. Проводить эксперименты по изучению инерции и инертности тел. Измерять размеры малых тел и тел неправильной формы, экспериментально	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы



			<p>определять массу тел разными способами.</p> <p>Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход эксперимента.</p> <p>Изготавливать простейшие приборы (прибор для наблюдения и изучения взаимодействия тел, прибор для наблюдения и изучения инерции и инертности тел, прибор для наблюдения и изучения силы тяжести, силы упругости; прибор для наблюдения и изучения веса тела, невесомости и перегрузки; контактный датчик невесомости)</p>	
4	Давление твердых тел, жидкостей и газов	4	<p>Наблюдать, объяснять и проводить опыты демонстрирующие зависимость давления газа от объема и температуры, опыты, демонстрирующие передачу давления твердыми телами, жидкостями и газами. Методы измерения атмосферного давления.</p> <p>Барометр, манометр.</p> <p>Изготавливать простейшие приборы (поршневой жидкостный насос, фонтан, сифон обыкновенный, датчик давления, сосуд тантала, поршневой насос, гидравлическая машина, воздушный насос, модель магдебургских полушарий, Картезианский водолаз, ареометра)</p>	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы
5	Работа и мощность.	4	Наблюдать, объяснять и проводить опыты по	индивидуальная работа;

	Энергия. Механизмы		изучению механической работы, мощности, изучать условия равновесия подвижных и неподвижных блоков и условия равновесия рычага. Предлагать способы облегчения работы, требующей применения большой силы. Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход эксперимента. Изготавливать простейшие приборы ( модель винта Архимеда, воздушная ракета)	фронтальная работа; групповая форма работы
<b>Итого</b>		<b>17 ч</b>		
<b>8 класс</b>				
<b>1</b>	Физика – экспериментальная наука	1	Описывать известные свойства тел, соответствующие им величины и способы их измерения; выбирать необходимые измерительные приборы, определять цену деления. Наблюдать и описывать физические явления, высказывать гипотезы и предлагать способы их проверки. Составлять письменный отчет по эксперименту.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
<b>2</b>	Тепловые явления	6	Наблюдать, объяснять и проводить опыты по изучению нагревания и охлаждению веществ, процессов плавления и кристаллизации, парообразованию и конденсации. Измерять размеры малых тел и тел неправильной формы, экспериментально определять массу тел и плотность веществ разными способами.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.

			Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход эксперимента. Изготавливать простейшие приборы (термометр)	
3	Электрические явления	7	<p>Определять цену деления вольтметра; включать амперметр и вольтметр в цепь; измерять напряжение и силу тока на различных участках цепи; исследовать зависимость сопротивления проводника, чертить схемы электрической цепи; анализировать результаты опытов и графики; собирать электрические цепи разного содержания, устанавливать зависимость силы тока от напряжения и сопротивления проводника. Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход эксперимента. Изготавливать простейшие приборы модели черных и серых ящиков.</p>	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
4	Световые явления	3	<p>Наблюдать отражение света; проводить исследовательский эксперимент по изучению зависимости угла отражения света от угла падения; наблюдать преломление света; проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду, делать выводы; измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы; анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять</p>	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.

			результат в виде таблиц.	
<b>Итого</b>		<b>17 ч</b>		
<b>9 класс</b>				
<b>1</b>	Физика – экспериментальная наука	<b>1</b>	<p>Распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов; ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования или подбирать самостоятельно; проводить опыт и формулировать выводы, понимать роль эксперимента в получении научной информации; проводить прямые измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений; проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования; проводить косвенные измерения физических величин, самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с</p>	<p>индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.</p>

			использованием различных способов измерения физических величин, проводить оценку достоверности полученных результатов.	
2	Тепловые явления	3	Наблюдать, объяснять и проводить опыты по изучению нагревания и охлаждению веществ, процессов плавления и кристаллизации, парообразованию и конденсации. Измерять размеры малых тел и тел неправильной формы, экспериментально определять массу тел и плотность веществ разными способами. Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход эксперимента. Изготавливать простейшие приборы (термометр)	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
3	Электрические явления.	3	Определять цену деления вольтметра; включать амперметр и вольтметр в цепь; измерять напряжение и силу тока на различных участках цепи; чертить схемы электрической цепи; анализировать результаты опытов и графики; собирать электрические цепи разного содержания, устанавливать зависимость силы тока от напряжения и сопротивления проводника, определять ЭДС источника. Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход эксперимента.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.

			Изготавливать простейшие приборы модели черных и серых ящиков.	
<b>4</b>	Законы взаимодействия и движения тел	7	Наблюдать, объяснять и проводить опыты по изучению равномерного, равноускоренного и баллистического движения. Измерять пройденный путь и время движения бруска; рассчитывать ускорение бруска и его мгновенную скорость при прямолинейном равноускоренном движении; измерять пройденный путь (высоту падения) и время движения бруска; рассчитывать ускорение свободного падения бруска.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
<b>5</b>	Механические колебания и волны. Звук.	2	Наблюдать, объяснять и проводить опыты по изучению механических колебаний и волн, определять количество (число) колебаний маятника, измерять время этого количества колебаний; рассчитывать период и частоту колебаний маятника.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
<b>6</b>	Электромагнитное поле.	1	Собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели); определять основные детали электрического двигателя постоянного тока	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
<b>Итого</b>		<b>17 ч</b>		
<b>Итого</b>		<b>51 ч</b>		

### 3. Тематическое планирование

№	Тема занятий	Содержание занятий
<b>7 класс</b>		
1.	Физика – экспериментальная наука	Наблюдение и описание физических явлений. Измерение физических величин (прямые и косвенные измерения). Правила приближенных вычислений. Физические приборы. Цена деления приборов. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Планирование эксперимента. Оформление отчёта о работе
2.	Первоначальные сведения о строении вещества	Фронтальные и экспериментальные работы:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерение толщины листа бумаги разными способами. Измерение диаметра проволоки;</li> <li>2. Понять умом и измерить общим аршином;</li> <li>3. Шарик и кубик;</li> <li>4. Шприц-измеритель;</li> <li>5. Механический «черный ящик»;</li> <li>6. «Взвешивание сверхлегких грузов»</li> </ol>
3.	Взаимодействия тел	Фронтальные и экспериментальные работы:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование равномерного и неравномерного движения;</li> <li>2. Исследование движения спички;</li> <li>3. Изготовление прибора для наблюдения равномерного движения;</li> <li>4. Исследование изменения объема тела при деформации;</li> <li>5. Определение плотности неизвестной жидкости;</li> <li>6. Исследование зависимости силы упругости резинового жгута от его удлинения;</li> <li>7. Определение плотности масла и раствора медного купороса разными способами;</li> <li>8. Определение плотности металла, находящегося в куске пластилина;</li> <li>9. Определение массы тела «Копеечная масса»;</li> <li>10. Определение коэффициента трения о материал, покрывающий стол.</li> </ol>
4.	Давление твердых тел, жидкостей и газов	Фронтальные и экспериментальные работы:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследование давления твердых тел;</li> <li>2. Исследование давления жидких тел;</li> <li>3. Гидростатическое давление жидкости;</li> <li>4. Исследование давления газообразных тел;</li> <li>5. Изучение атмосферного давления;</li> <li>6. Исследование силы Архимеда</li> <li>7. Определение породы деревянных образцов и плотность раствора медного купороса;</li> </ol>

		8. Метод гидростатического взвешивания.
5.	Работа и мощность. Энергия. Механизмы	Фронтальные и экспериментальные работы:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение механической работы;</li> <li>2. Изучение мощности;</li> <li>3. Определение центра тяжести тела, имеющего геометрически неправильную форму;</li> <li>4. Определение массы груза на неравноплечных весах;</li> <li>5. Определение массы двух металлических грузов и массы деревянного стержня;</li> <li>6. Определение отношения плотностей двух жидкостей;</li> <li>7. Равновесие катушки и правило моментов;</li> <li>8. Исследование движения по канату вверх, изготовление дифференциального блока.</li> </ol>
<b>8 класс</b>		
1.	Физика – экспериментальная наука	Измерение физических величин (прямые и косвенные измерения). Правила приближенных вычислений. Точность и погрешность измерений. Планирование эксперимента. Оформление отчёта о работе.
2.	Тепловые явления	Фронтальные и экспериментальные работы:  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение плотности материалов, из которых сделаны чайная ложка и пластмассовая трубка. Опишите методы измерения масс и объемов исследуемых тел «по стопам Архимеда»;</li> <li>2. Измерение давления газов в пластиковой бутылке с сильно газированным напитком (самодельный манометр);</li> <li>3. Определение внутреннего объема сосуда.</li> <li>4. Изготовление простейшего термометра;</li> <li>5. Определение плотности вещества «Ластик со скрепками»;</li> <li>6. Определение размеров тел «Изоляционная лента»;</li> <li>7. «Взвешивание без весов»;</li> <li>8. «Недеструктивный анализ»;</li> <li>9. Определение удельной теплоемкости калориметра;</li> <li>10. Определение удельной теплоты парообразования воды;</li> <li>11. Определение удельной теплоты растворения поваренной соли;</li> <li>12. Определение удельной теплоты плавления нафталина;</li> <li>13. Определение зависимости сопротивления, действующего на шарик, движущийся в вязкой среде.</li> </ol>



3.	Электрические явления	<p>Фронтальные и экспериментальные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение сопротивления электрической лампочки карманного фонаря;</li> <li>2. Определение состава черного ящика;</li> <li>3. Определить зависимость полезной мощности от силы тока в цепи; определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника постоянного тока;</li> <li>4. Определить емкость конденсатора;</li> <li>5. Измерение электрических сопротивлений;</li> <li>6. «Черный ящик с выключателем и лампочкой»;</li> <li>7. Определение вольт-амперной характеристики ЧЯ;</li> <li>8. «Нарушение изоляции длинной линии»;</li> <li>9. «Сопротивление графита»;</li> <li>10. Исследование схемы «И звезда со звездой...»;</li> <li>11. Изготовление черного ящика с омметром;</li> <li>12. Определение удельного сопротивления металла;</li> <li>13. Неидеальный миллиамперметр;</li> <li>14. Измерение удельной теплоты сгорания материала свечи.</li> </ol>
4.	Световые явления	<p>Фронтальные и экспериментальные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Угол между зеркалами»;</li> <li>2. «Муаровы полосы»;</li> <li>3. «Фокус зеркала»;</li> <li>4. Определение коэффициента отражения стекла;</li> <li>5. Измерение коэффициента преломления стекла;</li> <li>6. Исследование освещенности от расстояния «Зебра»</li> </ol>
<b>9 класс</b>		
1.	Физика – экспериментальная наука	<p>Погрешности. Приборы и способы измерений физических величин. Правила записи измеренных величин с указанием ошибок. Вероятности осуществления событий. Планирование эксперимента. Оформление отчёта о работе</p>
2.	Тепловые явления	<p>Фронтальные и экспериментальные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение размеров тел «Шаровой сегмент»;</li> <li>2. Механический «черный» ящик;</li> <li>3. Определение плотности вещества «Соль (хлорид натрия)»;</li> <li>4. «Неполная банка»;</li> <li>5. «Взвешивание без весов»;</li> <li>6. Измерение атмосферного давления;</li> <li>7. Гидравлический «серый ящик».</li> </ol>
3.	Электрические явления	<p>Фронтальные и экспериментальные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «Звезда в черном ящике»;</li> <li>2. Исследование полупроводникового диода;</li> <li>3. Измерение ёмкости конденсатора;</li> <li>4. Экспериментально определить схему, заключённую</li> </ol>

		<p>внутри «чёрного ящика», и измерить параметры помещённых в него элементов;</p> <p>5. Электрический «серый ящик».</p>
4.	Законы взаимодействия и движения тел	<p>Фронтальные и экспериментальные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите расстояние от центра масс конструкции из трубки и пластилина до центра трубки и до одного из помеченных краёв трубки (вдоль оси трубки) «Цилиндр со смещённым центром масс»;</li> <li>2. Изучение движения по наклонной плоскости «Скатывание теннисного шарика»;</li> <li>3. Изучение баллистического движения;</li> <li>4. Определение коэффициента жесткости «Закрепленная резинка»;</li> <li>5. Определение скорости движения тела «Трение между ручкой и столом»;</li> <li>6. «Калибровка нелинейного резинового жгута»;</li> <li>7. Измерение силы, с которой прижимаются друг к другу «губки» деревянной прищепки;</li> <li>8. Измерение максимальной силу, которую ещё выдерживает нить при растяжении;</li> <li>9. Измерение скорости быстро движущихся тел с помощью баллистического маятника;</li> <li>10. Определение с помощью динамометра массы тела, вес которого больше предела измерения динамометра;</li> <li>11. Определение отношения коэффициента трения покоя к коэффициенту трения скольжения дерева по дереву;</li> <li>12. Определение механической схемы и параметры составляющих элементов в коробочке;</li> <li>13. Экспериментальная проверка закона сохранения импульса;</li> <li>14. Экспериментальное исследование зависимости КПД наклонной плоскости от ее высоты</li> </ol>
5.	Механические колебания и волны. Звук	<p>Фронтальные и экспериментальные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физический маятник</li> <li>2. Изучение колебательного движения «Моды колебаний»;</li> <li>3. Колебания стержня на нитях;</li> <li>4. Изучение колебаний;</li> <li>5. Исследование колебаний линейки, закреплённой одним концом</li> </ol>
6.	Электромагнитное поле	<p>Фронтальные и экспериментальные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследовать зависимость величины индукции магнитного поля на оси симметрии цилиндрического</li> </ol>

		<p>магнита небольших размеров от расстояния до магнита;</p> <p>2. Найти отношение силы, с которой стальной шарик притягивается к магниту, находясь вплотную к нему, к силе тяжести этого же шарика «Магнитный ускоритель»</p>
--	--	---

## Приложение 1

### Список используемой учебно-методической литературы

1. Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО, М.: «Просвещение», 2011 год);
2. Перышкин А.В. Физика. 7 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений. — М.: Дрофа, 2013
3. Иванов Ю. В., Сысоева Б. П. Опыты по равномерному и неравномерному движениям // Учебная физика. — 2003. — № 4
4. Физика: пер. с англ. / под ред. А.С.Ахматова. — М.: Наука, 1965
5. Майер В. В., Вараксина Е. И. Мощный компьютерный стробоскоп // Учебная физика. — 2016. — № 1
6. Майер В. В., Вараксина Е. И. Ученический проект: демонстрация взаимодействия тел // Учебная физика. — 2016. — № 3
7. Майер В. В. Реакция вытекающей и втекающей струй // Квант. - 1978. — № 9
8. Майер В. В., Мамаева Е. С. Несколько новых опытов для седьмого класса // Учебная физика. - 2007. - № 1
9. Большая книга экспериментов для школьников/под ред. Антонеллы Мей Яни; пер.с ит Э.И. Мотылёвой.- М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2011. - 264 с.
10. Разумовский В. Г., Майер В. В., Вараксина Е. И. ФГОС и изучение физики в школе: о научной грамотности и развитии познавательной и творческой активности школьников: монография. — М.; СПб.: Нестор История, 2014
11. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников. — М.: Педагогика, 1978.
12. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы /под ред. С. Е. Каменецкого, Н. С. Пурьшевой. — М.: Издательский центр «Академия», 2000.
13. Разумовский В. Г. Научный метод познания и личностная ориентация образования // Педагогика. — 2004. — № 6.
14. Разумовский В. Г., Майер В. В. Физика в школе. Научный метод познания и обучение. — М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2004
15. Майер В. В., Вараксина Е. И. Взаимодействие учебной теории и учебного эксперимента в цикле научного познания // Учебная физика. — 2004. — № 2.
16. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Сборник экспериментальных заданий и практических работ по физике. – М.: АСТ Астрель, 2005.
17. Варламов С. Д., Зильберман А. Р., Зинковский В. И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. М.: Издательство МЦНМО, 2009.
18. Саранин В.А., Иванов Ю.В. Экспериментальные исследовательские задачи по физике 7-11 класс. – М.: Вако, 2015.
19. Вараксина Е.И., Майер В.В. Учебные проекты по школьному физическому эксперименту 7 класс. М.: Издательство «Флинта» Издательство «Наука», 2017.

## Приложения 2

Творческие конструкторские задания

Изготовить приборы:

1. прибор для наблюдения и изучения взаимодействия тел,
2. прибор для наблюдения и изучения инерции и инертности тел,
3. прибор для наблюдения и изучения силы тяжести,
4. прибор для наблюдения и изучения силы упругости;
5. прибор для наблюдения и изучения веса тела, невесомости и перегрузки;
6. контактный датчик
7. поршневой жидкостный насос невесомости,
8. фонтан,
9. сифон обыкновенный,
10. датчик давления,
11. сосуд тантала,
12. поршневой насос,
13. гидравлическая машина,
14. воздушный насос,
15. модель магдебургских полушарий,
16. Картезианский водолаз,
17. Ареометр;
18. Модель перископа;
19. Модели черных ящиков.

## Приложение 3

Примеры занятий по моделированию приборов:

### СЕГНЕРОВО КОЛЕСО

Около 2000 лет назад Герон Александрийский изобрел *паровую турбину*. Один из вариантов этой турбины изображен на рис. 19. Вы видите котел с водой, под которым разведен огонь. Из крышки котла выведены две трубы и введены в полый металлический шар так, что шар может вращаться на них. Шар снабжен двумя соплами, расположенными по диаметру перпендикулярно оси вращения. Сопла направлены в противоположные стороны. Поэтому как только вода вскипает, из сопел вырываются струи пара, и шар приходит в быстрое вращение.



Рис. 19

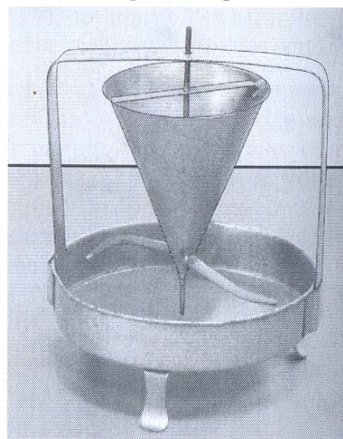


Рис. 20

Примерно через 17 столетий Я. Сегнер изобрел *водяную турбину*. Подобно турбине Герона она имела два сопла, направленных в противоположные стороны. Сопла располагались в нижней части резервуара, который мог вращаться вокруг вертикальной оси. Когда резервуар заполнялся водой, она под действием гидростатического давления вытекала из сопел и приводила резервуар **во** вращение. Это устройство получило название *сегнерова колеса*.

#### Проблема

Как сделать действующую модель водяного сегнерова колеса из подручных материалов?

#### Идея

Для изготовления прибора можно попробовать применить пластиковую бутылку и трубки для коктейлей.

#### Вариант решения

1. **Оборудование для модели водяного сегнерова колеса.** На рис. 21 приведена фотография основных элементов для сборки прибора: 1 — сопла полиэтиленовые; 2 — пробки пластиковые; 3 — крышка с проволочным держателем и подшипником из бусинки. Продумайте технологию и изготовьте перечисленные элементы прибора.

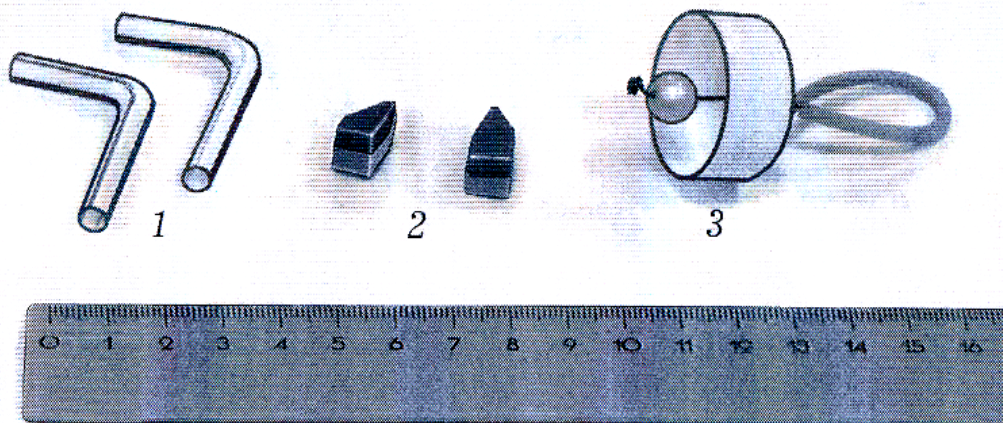


Рис. 21

2. **Модель водяного сегнерова колеса.** В пластиковой бутылке возле ее дна аккуратно сделайте два диаметрально противоположных круглых отверстия и вставьте в них полиэтиленовые сопла так, чтобы соединения получились герметичными. Отверстия сопел закройте пластиковыми пробочками. В бутылку налейте воду и на горлышко наверните крышку с проволочным держателем

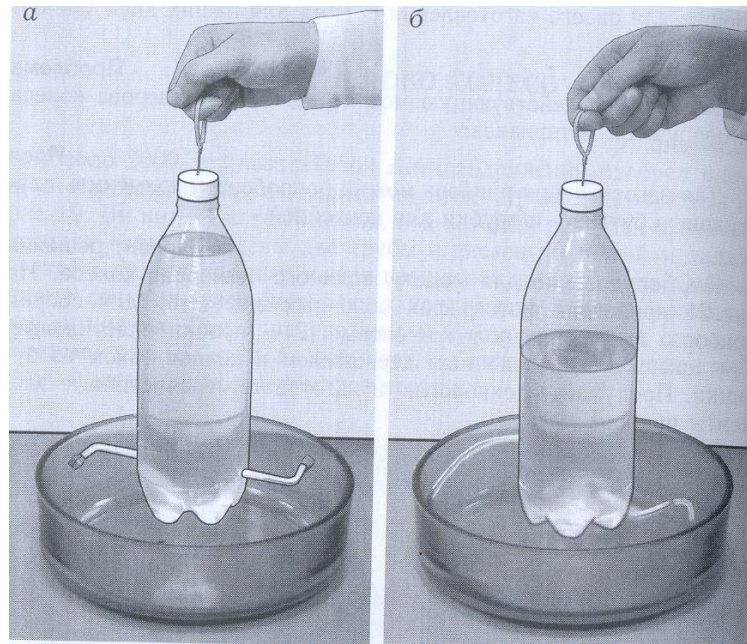


Рис. 22

диаметром примерно 3 мм. Тогда при постановке опыта не придется откручивать крышку бутылки, нужно будет только открыть сопла, удалив из них пробки.

## Приложение 5

### 1. Методические рекомендации

Программа факультативного курса «Экспериментальная физика» предназначена для учащихся 7-9 классов. Данная программа составлена в соответствии с возрастными особенностями учащихся и рассчитана на проведение 1 часа в неделю, 35 часов годовых в 7-9 классах. Программа построена на основании современных научных представлений о физиологическом, психологическом развитии ребенка этого возраста, раскрывает особенности соматического, психологического и социального здоровья.

Функции:

- расширение, углубление, компенсация предметных знаний;
- расширение коммуникативного опыта;
- организация исследовательских и практических навыков.

Форма выражения итога, результата: защита учебных проектов.

Курс предусматривает проведение экспериментов, фронтальных практических работ.

Каждое занятие включает лекционные и практические виды деятельности, сочетает коллективные и индивидуальные формы обучения.

В результате прохождения программного материала учащиеся должны:

- получить представление о наиболее общих законах физики;
- уметь проводить опыты для подтверждения истинности действия законов физики, самостоятельно планировать и проводить исследование физического явления;
- моделировать простейшие приборы;
- владеть определенными навыками исследовательской работы;
- получить представление о методах исследования живой природы.

Оценка знаний и умений обучающихся может быть проведена в форме творческих работ (создание физических моделей и приборов и т. д.). А также через диагностику, мониторинг обучения учащихся. Контроль и оценка результатов освоения программы внеурочной деятельности зависит от тематики и содержания изучаемого раздела.

Формы учета для контроля и оценки планируемых результатов освоения программы факультативного курса

Программа факультативного курса предполагает обучение на двух основных уровнях: первый - информативный, который заключается в изучении правил и закономерностей физических явлений; второй — поведенческий, позволяющий закрепить полученные знания в исследовательской и проектной деятельности.

Мотивация к исследованию физических законов может быть выработана только в результате вовлечения учащихся в выполнение физического эксперимента. Принимая во внимание этот факт, наиболее рациональным способом будет подведение итогов каждого изучаемого курса в форме учебного индивидуального или коллективного проекта, результатов освоения учащимися программы внеурочной деятельности происходит путем архивирования творческих работ учащихся, накопления материалов по типу «портфолио».

Подобная организация контроля и оценки результатов освоения программы факультативного курса будет способствовать формированию и поддержанию ситуации успеха для каждого учащегося, а также будет способствовать процессу обучения в командном сотрудничестве, при котором каждый учащийся будет значимым участником деятельности.

### 2. Описание материально-технического обеспечения факультативного курса

Для реализации программы необходима материально-техническая база:

#### 1. Учебные пособия:

- натуральные пособия (реальные объекты живой и неживой природы);



- изобразительные наглядные пособия (рисунки, схематические рисунки, схемы, таблицы, плакаты);
- презентации: «Законы физики вокруг нас», «Организуем исследование», «Простые механизмы на службе человеку», «Море загадок», «Творческий проект как вид деятельности», учебные таблицы по физике;
- измерительные приборы: весы, часы, амперметр, физическое лабораторное оборудование.

2. Оборудование для демонстрации мультимедийных презентаций: компьютер, мультимедийный проектор, DVD, и др.