

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №1»

**Программа факультативного курса  
«Экспериментальные основы элементарной  
физики»**

для обучающихся 7-11 классов

Автор-составитель:  
Шевченко Татьяна Анатольевна  
учитель физики МБОУ «Гимназия №1»

### **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 лабораторных 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 элективный курс в 7-11 классах при реализации ФГОС ООО и СО.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка .....	4
2. Планируемые результаты освоения программы «Экспериментальные основы элементарной физики» .....	5
3. Содержание программы .....	<u>8</u>
4. Тематическое планирование .....	<u>16</u>
5. Приложения .....	21

## 1. Пояснительная записка

Программа факультативного курса по направлению общеинтеллектуальное развитие личности «Экспериментальные основы элементарной физики» для 7-11 классов является авторской программой, рассчитана на 170 часов (5 лет по 1 часу 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 «Гимназия №1» г. Ангарска; Программа развития гимназии «Школа социального опыта» (2017-2022 гг.).

### 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 7-11 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, лабораторные работы. 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.

#### 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 13-17 лет.

Основополагающие 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 «Экспериментальные основы элементарной физики» носит комплексный характер, что отражено в межпредметных связях, с такими учебными дисциплинами, как информатика, математика.

## **2. Планируемые результаты освоения программы « Экспериментальные основы элементарной физики»**

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).

### 3. Содержание программы

№	Раздел программы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Формы организации занятий
<b>7 класс</b>				
1	Физика – экспериментальная наука	7	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.	групповая форма работы.
2	Первоначальные сведения о строении вещества	4	Наблюдать и объяснять и проводить опыты по определению размеров малых тел.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
3	Взаимодействия тел	9	Наблюдать и объяснять и проводить опыты по изучению равномерного и неравномерного движения, силы тяжести, веса тела, силы упругости и силы трения. Измерять размеры малых тел и тел неправильной формы, экспериментально определять массу тел разными способами. Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход эксперимента.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы
4	Давление твердых тел, жидкостей и газов	6	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.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы

5	Работа и мощность. Энергия. Механизмы	8	Наблюдать, объяснять и проводить опыты по 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.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы
<b>Итого</b>		<b>34 ч</b>		
<b>8 класс</b>				
1	Физика – экспериментальная наука	6	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	Тепловые явления	8	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.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
3	Электрические явления	12	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	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.

			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.	
4	Магнитные явления	2	Собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели); определять основные детали электрического двигателя постоянного тока	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы
5	Световые явления	6	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 результат в виде таблиц.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
<b>Итого</b>		<b>34 ч</b>		
<b>9 класс</b>				
1	Физика – экспериментальная наука	7	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	групповая форма работы.

			<p>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 использованием различных способов измерения физических величин, проводить оценку достоверности полученных результатов.</p>	
2	Законы взаимодействия и движения тел	10	<p>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.</p>	<p>индивидуальная работа;  фронтальная работа;  групповая форма работы.</p>
3	Механические колебания и волны.	7	<p>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.</p>	<p>индивидуальная работа;  фронтальная работа;  групповая форма работы.</p>
4	Электромагнитное поле	7	<p>Собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели);</p>	<p>индивидуальная работа;</p>

			определять основные детали электрического двигателя постоянного тока, исследовать явление электромагнитной индукции, решать экспериментальные задачи, исследовать законы отражения, Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания; анализировать результаты эксперимента и делать выводы	фронтальная работа; групповая форма работы.
5	Атомная и ядерная физика	3	Измерять мощность радиационного фона дозиметром; сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени; оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона; представлять результаты измерений в виде таблиц	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.

**Итого – 34 ч**

**10 класс**

Физика – экспериментальная наука	5	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;	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
----------------------------------	---	--	--

			<p>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;</p> <p>проводить косвенные измерения физических величин, самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, проводить оценку достоверности полученных результатов.</p>	
	Механические явления	9	Изучать движения тела по окружности, исследовать упругие и неупругие столкновений тел, изучать закон сохранения энергии, измерять жесткость пружины, измерять коэффициента трения	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
	Молекулярная физика	10	Наблюдать броуновское движение, изучать диффузию, тепловое равновесие, определять удельную теплоту плавления льда и удельную теплоемкость воды; исследовать уравнение состояния идеального газа, уравнение Клапейрона-Менделеева, изопрцессы	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
	Электрические явления	10	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, устанавливая зависимость силы тока от напряжения и сопротивления проводника, определять ЭДС источника. Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход работы.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.

**Итого – 34 ч**

**11 класс**

1	Физика – экспериментальная наука	5	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 использованием различных способов измерения физических величин, проводить оценку достоверности полученных результатов.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
2	Электромагнитные явления	12	Исследовать зависимости напряжения на внешнем участке от силы тока в участке. Определять ЭДС источника. Исследовать явление эл/индукции, закон электролиза. Определять заряд электрона. Выполнять эксперимент по заданному плану. Уметь	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.

			самостоятельно выбирать необходимое оборудование и описывать ход работы.	
3	Механические колебания	6	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.
4	Оптика	7	Наблюдать отражение света; проводить исследовательский эксперимент по изучению зависимости угла отражения света от угла падения; наблюдать преломление света; проводить исследовательский эксперимент по преломлению, делать выводы; измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы; получать изображение в зеркале, наблюдать волновые свойства света, измерять длину световой волны с помощью дифракционной решетки, анализировать полученные результаты, делать выводы, представлять результат в виде таблиц.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
5	Элементарные частицы	3	Изучать треки заряженных частиц, анализировать полученные результаты, делать выводы.	индивидуальная работа; фронтальная работа; групповая форма работы.
<b>Итого</b>		<b>34 ч</b>		
<b>Итого</b>		<b>170 ч</b>		

### 3. Тематическое планирование

№	Тема занятий	Количество часов
<b>7 класс</b>		
<b>Физика – экспериментальная наука</b>		
1.	Наблюдение и описание физических явлений.	1
2.	Измерение физических величин (прямые и косвенные измерения).	1
3.	Правила приближенных вычислений.	1
4.	Физические приборы. Цена деления приборов.	1
5.	Международная система единиц. Точность и погрешность измерений	1
6.	Планирование эксперимента. Оформление отчёта о работе	1
7.	Интерпретация экспериментальных данных	1
<b>Первоначальные сведения о строении вещества (4 ч)</b>		
8.	Решение экспериментальных задач	1
9.	Решение экспериментальных задач	1
10.	Лабораторная работа №1 Определение цены деления измерительного прибора	1
11.	Лабораторная работа №2 Определение размеров малых тел	1
<b>Взаимодействия тел (9 ч)</b>		
12.	Решение экспериментальных задач	1
13.	Решение экспериментальных задач	1
14.	Лабораторная работа №3 «Измерение массы тела на рычажных весах»	1
15.	Лабораторная работа №4 «Измерение объема тела»	1
16.	Лабораторная работа №5 Определение плотности твердого тела	1
17.	Лабораторная работа №6 «Определение средней плотности крупы»	1
18.	Лабораторная работа №7 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром»	1

19.	Лабораторная работа №8 «Измерение силы трения с помощью динамометра»	1
20.	Решение экспериментальных задач	1
<b>Давление твердых тел, жидкостей и газов (6 ч)</b>		
21.	Решение экспериментальных задач	1
22.	Решение экспериментальных задач	1
23.	Лабораторная работа №9 Определение давления твердых тел	1
24.	Лабораторная работа №10 Определение давления жидких тел	1
25.	Лабораторная работа №11 Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело	1
26.	Лабораторная работа №12 Выяснение условий плавания тела в жидкости	1
<b>4. Работа и мощность. Энергия. Механизмы (8 ч)</b>		
27.	Решение экспериментальных задач	1
28.	Решение экспериментальных задач	1
29.	Лабораторная работа №13 «Выяснение условия равновесия рычага»	1
30.	Лабораторная работа №14 «Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»	1
31.	Лабораторная работа №15 «Определение выигрыша в силе для подвижного и неподвижного блоков»	1
32.	Лабораторная работа №16 «Изучение зависимости потенциальной энергии тела от его положения и массы»	1
33.	Лабораторная работа №17 «Изучение зависимости кинетической энергии тела от массы и скорости»	1
34.	Решение экспериментальных задач	1
<b>8 класс</b>		
<b>Физика – экспериментальная наука (6 ч)</b>		
1.	Измерение физических величин (прямые и косвенные измерения).	1
2.	Правила приближенных вычислений	1

3.	Точность и погрешность измерений	1
4.	Планирование эксперимента. Оформление отчёта о работе	1
5.	Интерпретация экспериментальных данных	1
6.	Интерпретация экспериментальных данных	1
<b>Тепловые явления (8 ч)</b>		
7.	Лабораторная работа №1 «Исследование изменения со временем температуры остывающей воды»	1
8.	Лабораторная работа №2 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры»	1
9.	Лабораторная работа №3 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»	1
10.	Лабораторная работа №3 «Измерение влажности воздуха»	1
11.	Лабораторная работа №4 «Измерение удельной теплоты плавления льда»	1
12.	Решение экспериментальных задач	1
13.	Решение экспериментальных задач	1
14.	Решение экспериментальных задач	1
<b>Электрические явления (12 ч)</b>		
15	Лабораторная работа №5 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока»	1
16	Лабораторная работа №6 «Сборка электрической цепи и измерение напряжения»	1
17	Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения на его концах и от сопротивления»	1
18	Решение экспериментальных задач	1
19	Лабораторная работа №8 «Регулирование силы тока реостатом. Определение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра»	1
20	Решение экспериментальных задач	1
21	Лабораторная работа №9 «Изучение последовательного	1

	соединения проводников»	
22	Решение экспериментальных задач	1
23	Лабораторная работа №10 «Изучение параллельного соединения проводников»	1
24	Решение экспериментальных задач	1
25	Лабораторная работа №11 «Измерение работы и мощности электрического тока»	1
26	Решение экспериментальных задач	1
<b>Магнитные явления (2 ч)</b>		
27	Лабораторная работа №12 «Исследование магнитного поля катушки с током» (сборка электромагнита)	1
28	Лабораторная работа №13 «Сборка модели электрического двигателя и изучение принципа его действия»	1
<b>Световые явления (6 ч)</b>		
29	Лабораторная работа №14 «Исследование зависимости угла отражения от угла падения»	1
30	Решение экспериментальных задач	1
31	Лабораторная работа №15 «Исследование зависимости угла преломления от угла падения»	1
32	Решение экспериментальных задач	1
33	Лабораторная работа №16 «Измерение фокусного расстояния собирающей линзы»	1
34	Решение экспериментальных задач	1
<b>9 класс</b>		
<b>Физика – экспериментальная наука (7 ч)</b>		
1	Абсолютная и относительная погрешности	1
2	Абсолютная и относительная погрешности	1
3	Приборы и способы измерений физических величин	1
4	Правила записи измеренных величин с указанием ошибок. Вероятности осуществления событий	1

5	Планирование эксперимента. Оформление отчёта о работе	1
6	Интерпретация экспериментальных данных	1
7	Интерпретация экспериментальных данных	1
<b>Законы взаимодействия и движения тел (10 ч)</b>		
8	Лабораторная работа №1 «Измерение средней скорости движения»	1
9	Лабораторная работа №2 «Исследование равноускоренного движения без начальной скорости»	1
10	Решение экспериментальных задач	
11	Лабораторная работа №3 «Измерение ускорения свободного падения»	1
12	Решение экспериментальных задач	1
13	Лабораторная работа №4 «Изучение движения тела по окружности»	1
14	Лабораторная работа №5 «Исследование зависимости силы трения от веса и поверхности тел»	1
15	Решение экспериментальных задач	1
16	Лабораторная работа №6 «Измерение жесткости пружины»	1
17	Лабораторная работа №7 «Изучение закона сохранения энергии»	1
<b>Механические колебания и волны (7 ч)</b>		
18	Лабораторная работа №8 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити»	1
19	Решение экспериментальных задач	1
20	Лабораторная работа №9 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний нитяного маятника от амплитуды и массы»	1
21	Лабораторная работа №10 «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника»	1
22	Решение экспериментальных задач	1
23	Лабораторная работа №11 «Исследование зависимости	1

	периода и частоты свободных колебаний пружинного маятника»	
24	Решение экспериментальных задач	1
<b>Электромагнитное поле (7 ч)</b>		
25	Решение экспериментальных задач	1
26	Лабораторная работа №12 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1
27	Решение экспериментальных задач	1
28	Лабораторная работа №13 «Изучение электромагнитных колебаний»	1
29	Решение экспериментальных задач	1
30	Решение экспериментальных задач	1
31	Решение экспериментальных задач	1
<b>Строение атома и атомного ядра (3 ч)</b>		
32	Лабораторная работа №14 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»	1
33	Лабораторная работа №15 «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада газа радона»	1
34	Лабораторная работа №16 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»	1
<b>10 класс</b>		
<b>Физика – экспериментальная наука (5 ч)</b>		
1	Погрешности. Приборы и способы измерений физических величин.	1
2	Погрешности. Приборы и способы измерений физических величин	1
3	Погрешности. Приборы и способы измерений физических величин	1
4	Правила записи измеренных величин с указанием ошибок. Вероятности осуществления событий.	1
5	Планирование эксперимента. Оформление отчёта о работе	1
<b>Механические явления (9 ч)</b>		
6	Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела	1

	брошенного горизонтально»	
7	Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела по окружности»	1
8	Решение экспериментальных задач	1
9	Лабораторная работа №3 «Исследование упругого и неупругого столкновений тел»	1
10	Решение экспериментальных задач	1
11	Лабораторная работа №4 «Изучение закона сохранения энергии»	1
12	Лабораторная работа №5 «Измерение жесткости пружины»	1
13	Решение экспериментальных задач	1
14	Лабораторная работа №6 «Измерение коэффициента трения»	1
<b>Молекулярная физика (10 ч)</b>		
15	Лабораторная работа №7 «Измерение массы тела методом гидростатического взвешивания тела»	1
16	Лабораторная работа №8 «Определение скорости теплового движения молекул газа»	1
17	Лабораторная работа №9 «Изучение изотермического процесса»	1
18	Лабораторная работа №10 «Изучение изобарного процесса»	1
19	Решение экспериментальных задач	
20	Лабораторная работа №11 «Исследование изохорного процесса»	1
21	Решение экспериментальных задач	
22	Лабораторная работа №12 «Определение удельной теплоемкости воды»	1
23	Лабораторная работа № 13 «Измерение коэффициента поверхностного натяжения воды»	1
24	Решение экспериментальных задач	1

<b>Электрические явления (12 ч)</b>		
25	Решение экспериментальных задач	1
26	Лабораторная работа №14 «Исследование зависимости силы тока на участке цепи от сопротивления участка»	1
27	Решение экспериментальных задач	1
28	Лабораторная работа №15 «Изучение последовательного соединения проводников»	1
29	Решение экспериментальных задач	1
30	Лабораторная работа №16 «Изучение параллельного соединения проводников»	1
31	Лабораторная работа № 17 «Измерение удельного сопротивления проводника»	1
32	Лабораторная работа №18 «Определение емкости конденсатора»	1
33	Лабораторная работа №19 «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока графическим методом»	1
34	Лабораторная работа №20 «Исследование зависимости мощности лампы накаливания от напряжения»	1
<b>11 класс</b>		
<b>Физика – экспериментальная наука (5 ч)</b>		
1	Погрешности. Приборы и способы измерений физических величин.	1
2	Погрешности. Приборы и способы измерений физических величин	1
3	Погрешности. Приборы и способы измерений физических величин	1
4	Правила записи измеренных величин с указанием ошибок. Вероятности осуществления событий.	1
5	Планирование эксперимента. Оформление отчёта о работе	1
<b>Электромагнитные явления (12 ч)</b>		
6	Лабораторная работа №1 «Решение экспериментальной задачи на закон Ома для полной цепи»	1

7	Лабораторная работа №2 «Исследование зависимости напряжения на внешнем участке от силы тока в участке»	1
8	Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости КПД источника тока от силы тока во внешнем участке цепи»	1
9	Решение экспериментальных задач	1
10	Лабораторная работа №4 «Построение ВАХ полупроводникового диода»	1
11	Решение экспериментальных задач	1
12	Лабораторная работа №5 «Определение заряда электрона»	1
13	Лабораторная работа №6 «Взаимодействие постоянного тока с магнитным полем»	1
14	Решение экспериментальных задач	1
15	Лабораторная работа №7 «Изучение магнитного поля витка с током»	1
16	Решение экспериментальных задач	1
17	Лабораторная работа №8 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1
<b>Механические колебания (6 ч)</b>		
18	Лабораторная работа №9 «Определение периода колебаний математического маятника»	1
19	Решение экспериментальных задач	1
20	Лабораторная работа №10 «Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника»	1
21	Решение экспериментальных задач	1
22	Лабораторная работа №11 «Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины»	1
23	Решение экспериментальных задач	1
<b>Оптика (7 ч)</b>		
24	Лабораторная работа №12 «Изучение изображения в плоском зеркале»	1

25	Лабораторная работа №13 «Определение показатель преломления вещества»	1
26	Лабораторная работа №14 «Определение предельного угла полного отражения»	1
27	Лабораторная работа №15 «Определение предельного угла полного отражения»	1
28	Лабораторная работа №16 «Определение фокусного расстояния собирающей линзы»	1
29	Лабораторная работа №17 «Наблюдение волновых свойств света: дифракции, дисперсии, интерференции»	1
30	Лабораторная работа №18 «Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»	1
<b>Элементарные частицы (3 ч)</b>		
31	Решение экспериментальных задач	1
32	Лабораторная работа №19 «Изучение треков заряженных частиц»	1
33	Решение экспериментальных задач	1
34	Повторение	1

## 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, 8, 9 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений. — М.: Дрофа, 2018
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.

## Лабораторная работа № 1

# Взаимодействие постоянного тока с магнитным полем

Цель работы: исследовать взаимодействие тока с постоянным магнитом.

### 1. Теоретическая часть

Постоянные магниты взаимодействуют таким образом, что одноименные магнитные полюсы отталкиваются друг от друга, разноименные притягиваются.

Проволочный виток, по которому идет ток, создает вокруг себя магнитное поле, которое взаимодействует с постоянным магнитом. Взаимодействие зависит от расположения витка и магнита, а также от направления и значения силы тока в витке.

Если вместо одного витка взять проволочную катушку, то магнитное поле станет больше, взаимодействие катушки с постоянным магнитом усилится, и, следовательно, его обнаружить будет проще.

### 2. Оборудование

Источник тока, реостат, ключ, проволока, катушка, магнитный стержень, штатив, динамометр, амперметр.

### 3. Порядок выполнения работы

Первый опыт.

1. На штативе подвесьте динамометр, к динамометру прикрепите магнит, под магнитом расположите катушку (рис. 2).

2. Соберите электрическую схему согласно рисунку 3.

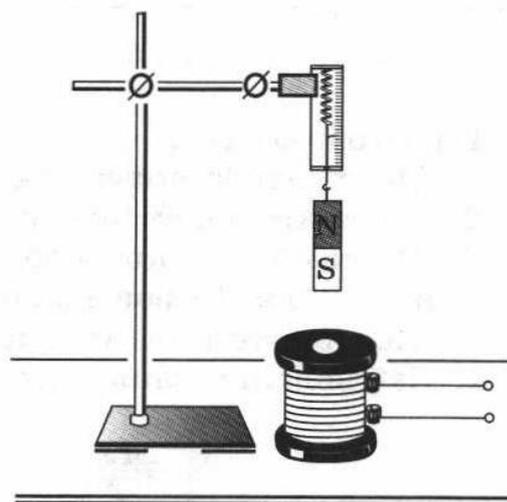


Рис. 2

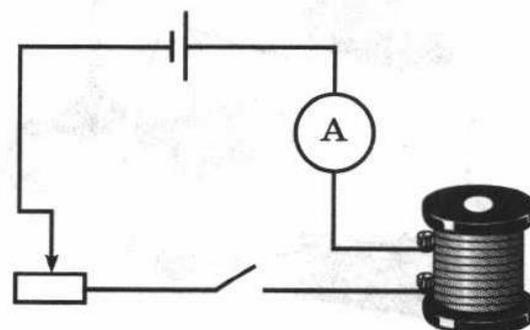


Рис. 3

3. Установите бегунок реостата в положение, соответствующее максимальному сопротивлению.

4. Замкните цепь.

5. Изменяйте силу тока, уменьшая сопротивление реостата, и записывайте показания динамометра в таблицу 1.1.

Таблица 1.1

№ опыта	1	2	3	4	5	6
$I$						
$F$						

6. Измените направление тока в катушке. Проведите аналогичные измерения, записывая результаты измерений в таблицу 1.2. Отметьте изменения показаний динамометра.

Таблица 1.2

№ опыта	1	2	3	4	5	6
$I$						
$F$						

Второй опыт.

1. На штативе подвесьте моток из проволоки (рис. 4).

2. Соберите электрическую цепь согласно рисунку 5.

3. Поднесите к проволоке магнит, как показано на рисунке 4. Что происходит? Свои наблюдения запишите ниже.

4. Поверните магнит и поднесите его к проволоке другим полюсом. Наблюдения запишите.



Рис. 4

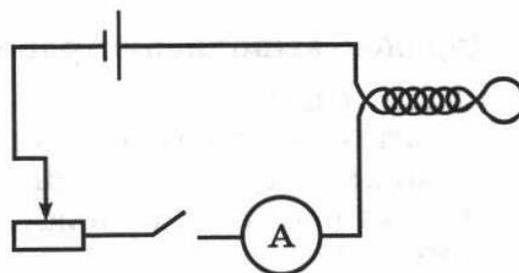


Рис. 5

**26. Экспериментальное задание.** Научиться рассчитывать давление жидкости на дно сосуда, используя бутылку с подсолнечным маслом объёмом 1 л (или 0,5 л), линейку, стакан с водой.

1. Измерьте линейкой высоту столба масла в бутылке.

2. Вычислите давление  $p_1$  масла на дно бутылки, приняв плотность масла равной  $900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ . Результаты всех измерений и вычислений запишите в таблицу 5.

---

3. Вычислите массу масла в бутылке.

---

4. Вычислите силу давления масла на дно бутылки.

---

5. Поставьте бутылку на лист бумаги в клетку и обведите её дно. По клеткам вычислите площадь дна бутылки, считая, что площадь одной клетки равна  $0,25 \text{ см}^2$ .

6. Вычислите давление  $p_2$  масла на дно бутылки, если известны сила давления и площадь дна.

---

**Таблица 5**

Жидкость	Высота $h$ , м	Давление $p_1$ , Па	Сила давления $F$ , Н	Площадь $S$ , $\text{м}^2$	Давление $p_2$ , Па
Масло					
Вода					

7. Сравните полученные значения давлений  $p_1$  и  $p_2$ .



---

---

