

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа №37.

Согласовано на заседании  
МС МАОУ СОШ №37  
протокол № 1 от 26.08.2019 г.  
председатель МС

  
Горбачева О.Л.

Принято педагогическим советом  
МАОУ СОШ №37  
протокол №12 от 26.08.2019

Утверждена и введена в  
действие  
Приказ № 348 от 30.08.2019 г.  
Директор МАОУ СОШ №37  
Иванов А.В.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА  
«ЛАБОРАТОРНАЯ МАСТЕРСКАЯ (ФИЗИКА)»  
ДЛЯ 11 КЛАССОВ**

Составитель:  
учитель физики Кукина Е.Л.

Томск  
2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА  
«Лабораторная мастерская (физика)»  
ДЛЯ 11 КЛАССОВ**

Рабочая программа элективного курса составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения основного общего образования и написана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 года № 273-ФЗ (редакция от 02.06.2016, с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2016). Редакция от 19.02.2018 (с изм. и доп. вступ. в силу с 06.03.2018);
- «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р);
- Приказ Министерства образования Российской Федерации от 05.03.2004г.№1089 «Об утверждении Федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) образования» (в ред. Приказов Минобрнауки Российской Федерации от 03.06.2008г. №164, от 31.08.2009г. №320, от 19.10.2009г. №427, от 10.11.2011г. №2643, от 24.01.2012г. №39, от 31.01.2012г. №69, от 23.06.2015г. №609, от 07.06.2017г. №506).
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.03.2004г. №1312 «Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования» (в ред. Приказов Минобрнауки Российской Федерации от 20.08.2008г. №241, от 30.08.2010г. №889, от 03.06.2011г. №1994, от 01.02.2012г. №74).
- Приказ Минобрнауки России № 345 от 28 декабря 2018 г. "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования".
- Приказ Министерства Просвещения от 08.05.2019 № 233 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.
- Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи «О направлении методических рекомендаций» №09-1762 от 18.08.2017г.
- Концепция духовно - нравственного развития и воспитания личности гражданина России.
- Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарноэпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010г. № 189 (с изменениями и дополнениями от 29 июня 2011 г., 25 декабря 2013 г., 24 ноября 2015 г.).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 10.07.2015 № 26 «Об утверждении СанПиН 2.4.2.3286-15 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения и воспитания в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» (зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 №38528);
- Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи «О направлении методических рекомендаций» №09-1762 от 18.08.2017г.

- Рекомендации Министерства образования РФ «Об организации предпрофильной подготовки учащихся основной школы в рамках эксперимента по введению профильного обучения» от 20 августа 2003 года № 03-51-157ин/13-03;
- Программа развития МАОУ СОШ № 37 г. Томска
- Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ СОШ № 37 г. Томска.
- Устав МАОУ СОШ № 37 г. Томска

Программа «Лабораторная мастерская по физике» предназначена для учащихся 11 класса естественно-математического профиля, проявляющих повышенный интерес к физике и собирающихся продолжить образование в учебных заведениях естественнонаучного и физико–технического профилей. Курс рассчитан не только на учащихся, обладающих прочными знаниями основных физических законов, но на учащихся, способных к творческому осмысленному восприятию материала.

Создание лабораторной мастерской способствует углубленному изучению материала по решению экспериментальных задач и проведению лабораторных опытов, реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, выбирающих профессии, связанные с физикой, проведение исследовательских и проектных работ, проведению физических и экологических исследований.

Занятия программы носят не только обучающий, но и развивающий характер, позволяют оценить творческий уровень учащихся, их способности к логическому мышлению. Курс поможет учащимся определиться в выборе будущей профессии. Программа курса «Лабораторная мастерская по физике» согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса физики профильной школы.

**Цель программы:** глубокое и осмысленное усвоение практической составляющей естественнонаучных предметов.

#### **Задачи программы:**

- развивать познавательные навыки учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, умение ориентироваться в информационном пространстве, анализировать полученную информацию, самостоятельно выдвигать гипотезы, умение применять решения (поиск направления и методов решения проблемы);
- приобретать опыт использования методов науки и проведения несложных физических, химических, биологических, географических экспериментов для изучения природы и связей человека с ней;
- воспитывать умение сотрудничать в процессе общения, коммуникации;
- формировать основы экологической грамотности, способности оценивать последствия деятельности человека в природе; выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе.

На занятиях в лаборатории обучающимся предоставляются возможности в полной мере раскрыть свой интеллектуальный и творческий потенциал как детям с ограниченными возможностями здоровья, так и одаренным школьникам. Работая с оборудованием для проведения экспериментов, ученики осваивают методики проведения простых и наглядных опытов, что обеспечивает активное обучение посредством мотивированной постановки вопросов и созданием побуждающей учебной среды с возможностями самостоятельной работы, это пробуждает у ребят интерес к исследовательской деятельности и способствует формированию навыков экспериментальной работы.

В процессе изучения курса учащиеся знакомятся с деятельностью таких ученых, как Герц, Фарадей, Резерфорд, Эйнштейн, Столетов, которые внесли значительный вклад в становление физического знания и экспериментального метода исследования в физике.

Изучение фундаментальных экспериментов в физической науке должно также помочь учащимся сознательно выбрать профиль дальнейшего обучения или профессиональной деятельности.

Реализовать эту цель предлагается нетрадиционно: изучая последовательно модели из различных разделов физики или в процессе выполнения ряда фундаментальных экспериментов.

В процессе изучения данного курса школьники смогут расширить свои представления о физике, как фундаментальной науке о природе, по-иному взглянуть на роль эксперимента, осознать ход процесса познания человеком природы, пересмотреть и «присвоить» вроде бы уже знакомые понятия, законы, узнать об истории развития физики.

Программа рассчитана для учащихся 11 класса на один год – 34 часа (1 час в неделю).

## **1. Планируемые результаты освоения программы**

### **Личностные результаты**

- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- использование различных источников для получения научной информации.
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;
- формирование умений обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул.

### **Метапредметные результаты:**

Планируемые метапредметные результаты включают группу регулятивных, познавательных, коммуникативных универсальных учебных действий.

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно;
- планирование - определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;
- прогнозирование - предвосхищение результата и уровня усвоения, его временных характеристик;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений от него;
- коррекция - внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения ожидаемого результата действия и его реального продукта;
- оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, оценивание качества и уровня усвоения.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации;
- знаково-символические действия: моделирование - преобразование объекта из чувственной формы в пространственно - графическую или знаково-символическую модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- умение структурировать знания;
- выбор наиболее эффективных способов решения экспериментальных задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками - определение целей, функций участников, способов взаимодействия;
- управление поведением партнера - контроль, коррекция, оценка действий партнера;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

*Планируемые предметные результаты*

В результате обучения по программе элективного курса учащийся научится:

- формулировать цели и задачи экспериментальной деятельности;
- планировать работу по реализации экспериментальной деятельности;
- реализовывать запланированные действия для достижения поставленных целей и задач;
- оформлять отчет о результатах экспериментальной работы;
- осуществлять рефлексию экспериментальной деятельности, соотнося ее с поставленными целью и задачами и конечным результатом;

**В процессе обучения учащиеся приобретают следующие умения:**

- наблюдать и изучать явления и свойства веществ и тел;
- описывать результаты наблюдений;
- выдвигать гипотезы;
- отбирать необходимые для эксперимента приборы;
- выполнять измерения;
- вычислять погрешности прямых и косвенных измерений;
- представлять результаты измерений в виде таблиц и графиков;
- интерпретировать результаты эксперимента;

- делать выводы;
- обсуждать результаты эксперимента, участвовать в дискуссии.

**Перечисленные умения формируются на основе знаний о:**

- процессе познания естественных наук (наблюдения, гипотеза, эксперимент, теория, следствие);
- роли эксперимента в познании;
- правилах пользования измерительными приборами;
- происхождении погрешностей измерения и их видах (абсолютной и относительной)
- правилах записи результата прямых измерений с учетом погрешностей.

Программа охватывает практически все разделы курса физики 11 класса. Значительная часть программы может быть реализована без специальных технических средств путем самостоятельного конструирования оборудования учащимися из доступных материалов.

## **2. Содержание программы**

### **1. Физические методы изучения природы**

#### **1.1 Методика наблюдения физических явлений.**

Метрическая система мер. Физические величины и их измерение. Единицы и эталоны величин. Абсолютные и относительные погрешности прямых измерений. Классификации измерительных приборов. Цифровые измерительные приборы и их принцип действия. Мультиметр. Инструментальные и отсчетные погрешности. Классы приборов. Границы систематических погрешностей и способы их оценки. Случайные погрешности измерений и оценка их границ.

Этапы планирования и выполнения эксперимента. Техника безопасности при проведении эксперимента. Выбор метода измерений и измерительных приборов. Запись результатов измерений. Таблицы и графики. Обработка результатов измерений. Сравнение полученных результатов.

Измерения расстояния и времени. Методы измерения тепловых величин. Методы измерения электрических величин. Графические методы обработки результатов.

#### **1.2 Физический эксперимент как важный метод научного познания природы.**

Проверочный эксперимент, его роль и место в процессе познания окружающего мира и самопознания. Планирование проверочного эксперимента.

#### **1.3 Техника и технология проведения физических опытов.**

Фундаментальные опыты в физике. Учебные опыты по физике. Занимательные опыты по наблюдению физических явлений.

### **2. Строение вещества.**

Гипотеза о дискретном строении вещества. Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модели газа, жидкости и твердого тела. Плотность взаимодействие частиц вещества.

### **3. Механическое движение**

Механическое движение и его относительность. Колебательные и волновые механические процессы. Простые механизмы. КПД простых механизмов.

### **4. Молекулярно-кинетическая теория вещества**

Микромир. Размеры молекул и атомов. Молекулярное движение в газах, жидкостях и твердых телах. Тепловое расширение твердых и жидких тел. Температура. Формула линейного расширения. Формула объемного расширения. Связь между коэффициентами линейного и объемного расширения. Особенности расширения воды. Плавление и отвердевание. Теплоемкость твердого тела. Удельная теплоемкость твердого тела.

### **5. Постоянный электрический ток**

Электрический ток Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение проводников. Проводники первого рода и проводники второго рода. Понятие вольтамперной характеристики. Полупроводники.

### 6. Переменный ток

Колебательный контур. Переменный ток. Источники переменного тока. Емкость конденсатора. Индуктивность катушки. Степень опасности для здоровья человека источников тока и меры безопасности при работе бытовыми электроприборами.

## 3. Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекций	практик	
1	Физические методы изучения природы	3	3		
2	Строение вещества	3	1	2	
3	Механическое движение	4	1	3	
4	Молекулярно- кинетическая теория вещества	11	1	10	
5	Постоянный	9	1	8	
	электрический ток				
6	Переменный ток	3	1	2	
7	Домашний эксперимент «Познай самого себя»	1			Защита проектов
	<b>Всего:</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>25</b>	

## Приложения.

### Приложение 1.

К разделу 2. Строение вещества.

#### Практическая работа № 1

1. Измерение линейных размеров и объемов твердых тел (с использованием штангенциркуля и микрометра).

*Приборы и материалы:* штангенциркуль, микрометр, мензурка, тела разных размеров.

1.1. Измерение размеров тел.

1.2. Измерение емкости сосуда.

1.3. Измерение объема малых тел.

1.4 Измерение размеров малых тел.

#### Практическая работа № 2

Определение скорости диффузии в газах

*Приборы и материалы:* пахучее вещество (например, одеколон), линейка (рулетка), блюдце (кювета), часы.

## **Приложение 2.**

### **К разделу 3. Механическое движение**

#### Практическая работа № 3

Изучение колебаний груза на пружине.

*Приборы и материалы:* набор грузов, набор пружин, штатив с лапкой и муфтой, метр демонстрационный, секундомер, весы с разновесами.

#### Практическая работа №4

Изучение колебаний математического маятника.

*Приборы и материалы:* штатив с лапкой и муфтой, шарик на нити, весы с разновесами, измерительная линейка, транспортир, секундомер, пластилин.

#### Практическая работа № 5

Определение коэффициента полезного действия простого механизма.

*Приборы и материалы:* штатив с муфтой и лапкой, блок с нитью, линейка, набор грузов и динамометр.

## **Приложение 3.**

### **К разделу 4. Молекулярно-кинетическая теория веществ**

#### Практическая работа № 6

Определение массы воздуха в помещении.

*Приборы и материалы:* линейка (рулетка).

#### Практическая работа № 7

Определение концентрации молекул газа и их числа в помещении.

*Приборы и материалы:* термометр, барометр, линейка (рулетка).

#### Практическая работа № 8

Определение объема тела с помощью динамометра

*Приборы и материалы:* динамометр, тело (например, металлический цилиндр из калориметрического набора), стакан с водой.

#### Практическая работа № 9

Определение давления тела на поверхность

*Приборы и материалы:* деревянный брусок, динамометр, линейка.

#### Практическая работа № 10

Исследование постоянства температуры плавления кристаллического тела.

*Приборы и материалы:* стакан от калориметра, термометр, спиртовка, штатив с муфтой, кольцами и лапкой, лед.

#### Практическая работа № 11

Определение средней квадратичной скорости теплового движения молекул.

*Приборы и материалы:* стеклянный сосуд с резиновой трубкой и зажимом, весы с разновесами, барометр, мензурка, насос.

#### Практическая работа № 12

Определение теплоемкости тела и удельной теплоемкости вещества

*Приборы и материалы:* два различных тела (из одного и того же вещества) на нити, сосуд с горячей водой, мензурка, термометр, калориметр, весы с разновесами.

#### Практическая работа № 13

Определение коэффициента объемного расширения воды.

*Приборы и материалы:* пробирка с водой, термометр, штатив с двумя муфтами и лапками, нагреватель, линейка.

#### Практическая работа № 14

Определение относительной влажности воздуха в помещении.

*Приборы и материалы:* термометр, стакан с водой, кусочек марли и нитка.

#### Практическая работа № 15

Определение диаметра капилляров промокающей бумаги.



*Приборы и материалы:* штатив с лапкой, полоска промокательной бумаги (или бумажной салфетки), стакан с водой комнатной температуры.

#### **Приложение 4.**

##### **К разделу 5. Постоянный электрический ток**

##### Практическая работа № 16

Определение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.

*Приборы и материалы:* источник питания, амперметр, вольтметр, ключ, потенциометр (реостат), резистор, соединительные провода.

##### Практическая работа № 17

Определение коэффициента полезного действия нагревательного прибора.

*Приборы и материалы:* спираль из нихрома (фехраля) на подставке, источник тока, ключ, амперметр, вольтметр, часы, калориметр, мензурка, стакан, термометр.

##### Практическая работа № 18

Построение вольтамперной характеристики проводника второго рода.

*Приборы и материалы:* проводник второго рода (подсоленная вода, молоко, кефир), стеклянный сосуд (стакан), источник питания напряжением 4 В, потенциометр (реостат), электроды (медные или цинковые, в крайнем случае – два гвоздя на деревянной колодке), ключ.

Проведение дополнительного исследования: использовать в качестве жидкости газированный напиток, показать, что сопротивление вначале (пока жидкость насыщена газом) одно, а если газ «выпустить», то-другое. Или, взяв дистиллированную воду и, добавляя в нее соль, убедиться, что сопротивление зависит от концентрации раствора)

##### Практическая работа № 19

Исследование зависимости сопротивления проводника второго рода от температуры.

*Приборы и материалы:* проводник второго рода (подсоленная вода, молоко, кефир), стеклянный стакан, вольтметр, амперметр, источник питания 4 В, термометр, ключ.

##### Практическая работа № 20

Определение точки Кюри.

*Приборы и материалы:* небольшой магнит, стальной гвоздик, спиртовка, штатив с муфтой, держатель пробирок (на деревянной ручке), термометр, весы с разновесами, пинцет, калориметр, мензурка.

##### Практическая работа № 21

Построение вольтамперной характеристики полупроводникового диода.

*Приборы и материалы:* источник тока, потенциометр (реостат), миллиамперметр, вольтметр, микроамперметр, полупроводниковый диод, ключ, соединительные провода.

##### Практическая работа № 22

Определение заряда электрона.

*Приборы и материалы:* источник тока, потенциометр (реостат), весы с разновесами, медные пластины (медная проволока, свернутая в спираль), амперметр, раствор сульфата меди ( $\text{CuSO}_4$ ), соединительные провода, часы.

##### Практическая работа № 23

Определение удельного электрического сопротивления проводника.

*Приборы и материалы:* источник тока, вольтметр, амперметр, штангенциркуль, ключ, соединительные провода, реохорд (проволока из металла с большим удельным сопротивлением, натянута на деревянную линейку).

#### **Приложение 5.**

## **К разделу 6 Переменный ток**

### Практическая работа № 24

Определение емкости конденсатора.

*Приборы и материалы:* источник переменного тока, ключ, конденсатор, миллиамперметр и вольтметр переменного тока, соединительные провода.

### Практическая работа № 25

Определение индуктивности катушки.

*Приборы и материалы:* источник переменного тока, ключ, катушка школьного разборного трансформатора, миллиамперметр и вольтметр переменного тока, омметр, соединительные провода.

### **Самостоятельные исследования в домашних условиях: «Познай самого себя» с последующей их защитой.**

1. Определение объема и плотности своего тела.
2. Вычисление объема своего тела
3. Определение площади поверхности своего тела.
4. Определение силы давления атмосферы на свое тело.
5. Определение средней длины шага.
6. Определение средней скорости движения.
7. Определение давления своего тела на поверхность.
8. Определение силы рук при выполнении упражнения на перекладине.
9. Определение работы и мощности рук.
10. Определение механической работы при подъеме штанги.
11. Определение механической работы при прыжке в высоту.
12. Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 60 метров.
13. Определение средней мощности, развиваемой при приседании.
14. Измерение мощности, развиваемой при подъеме по лестнице.
15. Изучение свойств глаза.
  - 15.1 Обнаружение слепого пятна.
  - 15.2 Изменение диаметра зрачка
  - 15.3 Наблюдение изображения на сетчатке глаза
  - 15.4 Аккомодация глаза. Определение точек ясного видения.

### **СИСТЕМА ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ**

Текущий контроль собственных достижений учащихся организуется при проведении семинаров в конце выполнения работ определенной темы. На занятии учащимся предоставляется право публично доложить о результатах проведенных исследований, сравнить свои результаты с другими, полученными “коллегами” после проведения аналогичных исследований, обсудить их. При проведении таких занятий учащиеся получают первичные навыки выступлений перед аудиторией, научаются задавать вопросы и отвечать на них, отстаивать свои результаты, доказывать собственную позицию и т. д.

Реализация программы «Лабораторная мастерская по физике» предусматривает безотметочную систему оценивания. Оценивание эффективности проводимых занятий происходит в рамках олимпиад, научно-практических конференций, фестиваля проектов.

### **4. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение программы «Лабораторная мастерская по физике»**

### **1.Список используемой литературы**

1. Гоциридзе Г.Ш. Практические и лабораторные работы по физике 7-11 классы. – М., Классикс Стиль 2002.
2. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики, т. I – М., Наука 1988.
3. Перельман Н.Я. Занимательные опыты по физике.– М., Издательство Наука 1972.
4. Физика. Великие открытия./ Популярная школьная энциклопедия. – М., 2000.
5. Спиридонов О.П. Фундаментальные эксперименты по физике.– М., Просвещение 1991.
6. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. – М., Просвещение 2001.
7. Хорошавин С. А.Физический эксперимент в средней школе. – М., Просвещение 1988.
8. Хорошавин С.А.Демонстрационный эксперимент по физике в классах с углубленным изучением предмета.– М., Просвещение 1994.
9. Хорошавин С.А.Демонстрационный эксперимент по физике в классах с углубленным изучением предмета.– М., Просвещение 2004.

### **Оборудование**

Лабораторный комплекс для учебной экспериментальной деятельности по физике.

