

Министерство образования и науки Алтайского края
Комитет по образованию и науки города Барнаула
МБОУ «СОШ №98»

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
МБОУ «СОШ №98»
Протокол от 29.03.2023 № 2



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительного образования
«Экспериментальная физика»
Срок реализации программы 1 год
Возраст 12-13 лет

Составила
Никулина Т.В.
учитель физики,

г. Барнаул, 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа по физике имеет естественнонаучную, техническую и исследовательскую направленность. Курс «Экспериментальная физика» предназначен для учащихся 7 классов основной школы, желающих приобрести опыт самостоятельного проведения экспериментов по физике. Курс построен с опорой на знания и умения учащихся, приобретённые на уроках физики. Курс углубляет и систематизирует знания учащихся о способах измерения физических величин, способствует развитию умения анализировать результаты физических опытов и наблюдений, создает предпосылки для становления и развития у школьников исследовательской компетенции, которая расценивается как важнейшая способность человека к познанию.

В работе со школьниками на первое место выходит самостоятельная деятельность учащихся, применение ими исследовательских методов, развитие навыков поэтапного выполнения задания, проектная деятельность.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность.

Изучение физики в школе представляется важным для формирования научного мировоззрения, развитие представлений на практике о научном методе познания. Данный курс позволяет учащимся более глубоко и осмысленно изучать практические и теоретические вопросы физики.

Школьная программа не предусматривает широкого применения самостоятельного эксперимента на уроках физики. Фронтальный эксперимент, иллюстрирующий справедливость законов и явлений природы, не способен вызвать живой интерес к предмету у большинства учащихся. Умение ставить эксперимент и делать правильные выводы необходимо для изучения естественных наук. Опыты повышают интерес к физике и способствуют ее лучшему усвоению.

Программа основана на практических занятиях, где обучающиеся проводят опыты с использованием оборудования Центра образования естественнонаучной и технологической направленностей «Точка роста» нестандартные, сложные задачи — решение таких задач также включено в программу курса.

Цель курса: дать возможность учащимся, интересующимся физикой, познакомиться с основными методами физической науки, овладеть измерительными и другими экспериментальными умениями.

Задачи курса:

- познакомить с основными путями и методами применения знаний по физике на практике;
- научить выполнять экспериментальные задания;
- углубить знания о методах расчета погрешностей измерения;
- познакомить с использованием измерительных приборов и применением их на практике;
- способствовать развитию умений наблюдать, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать гипотезы, обосновывая их и проверяя на практике;
 - систематизировать и обобщить знания учащихся об экспериментальном методе познания природы;

Сроки реализации программы: 1 год.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 12 до 13 лет.

Режим занятий: 1 ч/нед.

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Изучение курса «Экспериментальная физика» направлено на формирование личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования:

Личностные результаты:

- Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
- Формирование познавательных интересов, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
- Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;
- Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

Метапредметные результаты:

- Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
- Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- Умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач;

Предметные результаты:

- Осознание ценности и значения физики и ее законов для повседневной жизни человека и ее роли в развитии материальной и духовной культуры.
- Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

Содержание курса

Измерение физических величин

Измерение физических величин с учётом погрешности. Оценка погрешности эксперимента на различных примерах. Метод рядов по определению размеров малых тел. Переградуировка приборов. Классические опыты по измерению массы и объёма вещества. Погрешность измерений. Закон Гука. Эксперимент: Определение коэффициента жёсткости упругой пружины с помощью закона Гука. Табличное представление данных. Правила построения графиков на миллиметровой бумаге. Обработка и анализ данных с помощью компьютера. Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных.

Статика

Правило моментов. Правило рычага. Метод весов по определению массы тела, если есть тело с эталонной массой. Понятие поверхностной плотности. Понятие линейной плотно-

сти. Простые механизмы. Что показывают электронные весы? Изменение веса стаканчика, наполненного водой, при погружении в него тела. Определение плотности тела с помощью такого стаканчика и весов. Определение массы шарика, изолированного в трубке, с помощью магнита и электронных весов. Табличное представление данных. Правила построения графиков на миллиметровой бумаге. Обработка и анализ данных с помощью компьютера. Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных

Гидростатика

Давление твёрдых тел, жидкостей, газов. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Экспериментальное применение закона сообщающихся сосудов. Определение плотности жидкости с помощью сообщающихся сосудов, если есть жидкость с эталонной плотностью. Давление в газах и способы его нахождения. Применение закона Архимеда в экспериментальных задачах. Определение плотности твёрдых тел, которые могут как плавать, так и тонуть в жидкости.

Формы аттестации и оценочные материалы

- Защита проектов и рефератов;
- Участие в конкурсах и олимпиадах по физике различного уровня.

Календарно-тематическое планирование

№, п/п	дата	Тема урока	Основное содержание темы, термины и понятия.	Использование оборудования
1. Введение (2 ч.)				
1/1		Введение	<ul style="list-style-type: none"> • Основные задачи курса. • Физика вокруг нас • Различные направления современной физики: нанотехнологии, медицинская физика, ядерная физика, физика плазмы. 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
2/2		Введение		
2. Измерение физических величин (8 ч.)				
3/1		Измерительные приборы и их применение	<ul style="list-style-type: none"> • Измерение физических величин с учётом погрешности • Оценка погрешности эксперимента на различных примерах • Метод рядов по определению размеров малых тел • Эксперимент 1: определение толщины верёвки • Эксперимент 2: нахождение толщины одного листа учебника • Эксперимент 3: поиск средней массы стального шарика в каратах, нахождение числа шариков в баночке • Эксперимент 4: определение средней массы и среднего объёма одной капли, вытекающих из капельницы 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
4/2		Измерительные приборы и их применение		
5/3		Измерительные приборы и их применение	<ul style="list-style-type: none"> • Измерение физических величин с учётом погрешности • Эксперимент 5: определение площади 	Оборудование: компьютер, проектор, обо-

6/4		Измерительные приборы и их применение	<p>фигуры сложной формы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Метод рядов по определению размеров малых тел • Эксперимент 6: определение шага резьбы шпильки, средней толщины гайки и шайбы, а также внешнего диаметра резьбы шпильки • Переградуировка приборов • Эксперимент 7: нахождение длины спички с помощью мензурки • Эксперимент 8: определение площади треугольника с помощью шприца 	рудование «Точка роста»
7/5		Поиск плотности вещества	<ul style="list-style-type: none"> • Классические опыты по измерению массы и объёма вещества • Эксперимент 1 (1 способ): определение плотности твёрдого тела цилиндрической формы по массе и размерам 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
8/6		Поиск плотности вещества	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 1 (2 способ): определение плотности твёрдого тела при помощи мензурки и весов • Эксперимент 2: нахождение плотности неизвестной жидкости с помощью шприца и весов • Эксперимент 3: нахождение плотности раствора на примере воды и спирта 	
9/7		Культура построения графиков и извлечение из них нужной информации	<ul style="list-style-type: none"> • Погрешность измерений • Закон Гука • Эксперимент: Определение коэффициента жёсткости упругой пружины с помощью закона Гука 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
10/8		Культура построения графиков и извлечение из них нужной информации	<ul style="list-style-type: none"> • Табличное представление данных • Правила построения графиков на миллиметровой бумаге • Обработка и анализ данных с помощью компьютера • Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных 	
3. Статика (12 ч.)				
11/1		Введение в статику	<ul style="list-style-type: none"> • Правило моментов • Эксперимент 1: проверка правила моментов с помощью подвешивания грузов к разным точкам рычага 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
12/2		Введение в статику	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 2: проверка правила моментов с помощью двух динамометров и рычага • Эксперимент 3: проверка правила моментов с помощью динамометра, грузов и рычага • Эксперимент 4: взвешивание тела с помощью рычага и груза эталонной массы 	
13/3		Правило рычага и метод весов	<ul style="list-style-type: none"> • Правило рычага • Метод весов по определению массы тела, если есть тело с эталонной массой 	Оборудование: компьютер, проектор, обо-

14/4	Правило рычага и метод весов	<ul style="list-style-type: none"> • Понятие поверхностной плотности • Эксперимент 1: определение массы болта и поверхностной плотности миллиметровой бумаги • Метод «38 попугаев» • Эксперимент 2: определение массы конфеты «Чупа-чупс» с помощью листа бумаги формата А4 • Эксперимент 3: определение массы куска пластилина с помощью груза, неоднородной трубки ПВХ и динамометра 	рудование «Точка роста»
15/5	Правило рычага и метод весов	<ul style="list-style-type: none"> • Правило рычага • Метод весов по определению массы тела, если есть тело с эталонной массой 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
16/6	Правило рычага и метод весов	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 1: нахождение массы шарика, скрытого в закрытой однородной трубке, с помощью электронных весов • Понятие линейной плотности • Эксперимент 2: определение линейной плотности верёвки с помощью линейки известной массы • Эксперимент 3: определение массы куска пластилина с помощью шприца, наполненного водой, неоднородной трубки ПВХ и динамометра 	
17/7	Простые механизмы и их КПД	<ul style="list-style-type: none"> • Простые механизмы • Эксперимент 1: определение КПД рычага 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
18/8	Простые механизмы и их КПД	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 2: определение КПД неподвижного блока • Эксперимент 3: определение КПД подвижного блока • Эксперимент 4: определение КПД системы из подвижного и неподвижного блоков • Эксперимент 5: определение КПД наклонной плоскости 	
19/9	Анализ показаний весов в экспериментах по физике	<ul style="list-style-type: none"> • Что показывают электронные весы? • Изменение веса стаканчика, наполненного водой, при погружении в него тела 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
20/10	Анализ показаний весов в экспериментах по физике	<ul style="list-style-type: none"> • Определение плотности тела с помощью такого стаканчика и весов 	
21/11	Анализ показаний весов в экспериментах по физике	<ul style="list-style-type: none"> • Правило рычага • Определение массы шарика, изолированного в трубке, с помощью магнита и электронных весов 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
22/12	Анализ показаний весов в экспериментах по физике	<ul style="list-style-type: none"> • Табличное представление данных • Правила построения графиков на миллиметровой бумаге • Обработка и анализ данных с помощью компьютера • Обзор компьютерных программ для обработки экспериментальных данных 	

4. Гидростатика (12 ч.)				
23/1		Введение в гидростатику	<ul style="list-style-type: none"> • Давление твёрдых тел, жидкостей, газов • Гидростатическое давление. • Эксперимент 1: демонстрация по измерению гидростатического давления 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
24/2		Введение в гидростатику	<ul style="list-style-type: none"> • Закон Паскаля • Эксперимент 2: шар Паскаля • Атмосферное давление • Эксперимент 3: аналог опыта Торричелли • Эксперимент 4: демонстрация границы раздела двух жидкостей • Эксперимент 5: демонстрация по сравнению плотностей кислорода и углекислого газа 	
25/3		Давление в жидкостях и закон сообщающихся сосудов	<ul style="list-style-type: none"> • Экспериментальное применение закона сообщающихся сосудов • Определение плотности жидкости с помощью сообщающихся сосудов, если есть жидкость с эталонной плотностью 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
26/4		Давление в жидкостях и закон сообщающихся сосудов	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 1: определение внутреннего диаметра резиновой трубки с помощью воды, шприца и линейки • Эксперимент 2: определение плотности жидкости с помощью сравнения показаний жидкостного и трубчатого манометров • Эксперимент 3: определение плотности бензина с помощью сообщающихся сосудов и воды 	
27/5		Давление в газах	<ul style="list-style-type: none"> • Давление в газах и способы его нахождения • Оценка давления газа в бутылке с сильногазированным напитком «Sprite» 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
28/6		Давление в газах		
29/7		Метод гидростатического взвешивания	<ul style="list-style-type: none"> • Применение закона Архимеда в экспериментальных задачах • Эксперимент 1: проверка справедливости закона Архимеда 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
30/8		Метод гидростатического взвешивания	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 2: Определение плотности жидкости с помощью динамометра • Эксперимент 3: Определение плотности картофелины с помощью соли 	
31/9		Метод гидростатического взвешивания	<ul style="list-style-type: none"> • Определение плотности твёрдых тел, которые могут как плавать, так и тонуть в жидкости 	Оборудование: компьютер, проектор, обо-

32/10		Метод гидростатического взвешивания	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 1: определение плотности плавающего тела с помощью мензурки • Эксперимент 2: определение плотности плавающего тела и пластилина с помощью сосуда без делений, маркера и шприца • Эксперимент 3: определение массы конфеты «Чупа-чупс» с помощью пластилина • Эксперимент 4: определение средней плотности шприца с помощью весов, воды и более плотной жидкости 	рудование «Точка роста»
33/11		Правило рычага и метод гидростатического взвешивания	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 1: метод гидростатического взвешивания с помощью рычага из мм бумаги и ластика • Эксперимент 2: нахождение плотности ластика с помощью канцелярских скрепок и неоднородной трубки 	Оборудование: компьютер, проектор, оборудование «Точка роста»
34/12		Правило рычага и метод гидростатического взвешивания	<ul style="list-style-type: none"> • Эксперимент 3: нахождение массы кусочка бумаги или фольги с помощью кусочка пенопласта, гвоздей и зубочисток 	

Список литературы:

1. Аганов А.В., Сафиуллин Р.К., Скворцов А.И., Таюрский Д.А. Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. Изд. 3-е, испр.-М.: Дом педагогики, 1998.-336 с.: ил.
2. Волков В.А, Универсальные поурочные разработки по физике. 8 класс.- 3-е изд., перераб. И доп.- М.: ВАКО, 2015. – 368 с. – (В помощь школьному учителю).
3. Горлова Л.А. Занимательные внеурочные мероприятия по физике: 7-11 классы.- М.: ВАКО, 2010.-160 с.- (Мастерская учителя физики).
4. Ковтунович М.Г. Домашний эксперимент по физике: пособие для учителя / М.Г. Ковтунович. – М.: Гуманитар.изд.центр ВЛАДОС, 2007. – 207 с. (Библиотека учителя физики).
5. Перельман Я. И. Занимательные задачи и опыты. – М.: Детская литература, 1972.
6. Современная физика в школе. / Б.Н. Иванов. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002 г.-160 с.: ил.
7. Шилов В.Ф. Домашние экспериментальные задания по физике. 7-9 классы.- М.: Школьная пресса, 2003. - 64 с.
8. Библиотечка Квант, выпуск 112. А.П. Пятаков, П.П. Григал «Лаборатория на коленке». Москва, Бюро Квантум, 2009.
9. С. Д. Валаамов, А.Р. Зильберман, В.И. Зинковский. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. Москва, «МЦНМО», 2009.