

**Рабочая программа
дополнительного образования
Кружок «Физические экспериментальные задачи»**

9-10 классы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа занятий дополнительная образовательная по физике «Физические экспериментальные задачи» предназначена для организации внеурочной деятельности обучающихся 9 - 10 классов. Организация внеурочных занятий по физике предполагает использование оборудования центров «Точка роста».

Реализация программы обеспечивается нормативными документами:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).
2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»).
4. Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6)

Повседневно человеку приходится на основе уже полученных знаний и опыта анализировать и решать практические проблемы в реальных жизненных ситуациях. Решение экспериментальных задач по физике - это поле познавательной деятельности, которое ориентирует человека на анализ явлений природы, техники, жизненных проблем. Важное место занимают задачи на моделирование физических процессов. Простейшие исследования, опыты и наблюдения не являются самоцелью, они дают возможность глубже проанализировать физические закономерности, понять сущность физических явлений и процессов. Одним из существенных отличий государственной итоговой аттестации в 9 классе за курс основной школы по физике (ОГЭ по физике) является обязательное включение в экзаменационную работу экспериментального задания, которое выполняется выпускниками на реальном лабораторном оборудовании. ГИА позволяет оценить общеобразовательную подготовку учащихся по физике за курс основной школы и оказать помощь в формировании профильных групп обучающихся.

Курс направлен на качественное усвоение курса физики, формирование умения применять теоретические знания на практике и подготовку к ГИА.

Предполагается организовать процесс обучения учитывая индивидуальные особенности обучающихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности тех обучающихся, кто проявляет интерес и способности к предмету выходит за рамки

изучения физики в школьном курсе. Вторая часть курса - **продвинутый уровень**, предполагает **решение экспериментальных задач повышенного уровня, в том числе олимпиадных.**

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ: программа рассчитана на 2021 -2023 год.

РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ: 1 раз в неделю по 1 час. (34 часа в год).

ЦЕЛЬ КУРСА: сформировать у учащихся практические и интеллектуальные умения в области физического эксперимента, интереса к изучению физики и проведению физического эксперимента.

Задачи курса:

- ✓ формирование у обучающихся навыков использования физических приборов для решения экспериментальных задач
- ✓ формированием умений придумывать и реализовывать эксперименты, для решения творческих задач.
- ✓ формирование умений реализовывать и защищать проекты, работа в группах.
- ✓ создать условия для подготовки к ГИА
- ✓ повысить интерес учащихся к изучению физики и проведению физического эксперимента.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Для реализации целей и задач данного курса предполагается использовать следующие формы занятий: практикумы по решению задач, самостоятельная работа обучающихся, консультации, зачет. На занятиях применяются групповые и индивидуальные формы работы: постановка решения и обсуждение решения задач, подбор и составление задач на тему и т.д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты:

- умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
- научиться использовать измерительные приборы для решения экспериментальных задач, собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов; а также овладет навыками измерения физических величин при помощи цифровых лабораторий.

- развитие творческого и логического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно- следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
- развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметные результаты:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- овладение экспериментальными методами решения задач.
- реализация краткосрочных проектов посредством решения экспериментальных задач.

Личностные результаты:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения.
- самореализация личности, самопрезентация результата деятельности.

Способы оценки уровня достижения обучающихся

Оценка может быть проведена на основе письменного отчёта учащегося о ходе и результатах выполнения задания. В этом случае полученный обучающимся результат измерений служит основанием для:

- а) оценивания качества выполнения задания,
- б) вывода об уровне сформированности совокупности соответствующих экспериментальных умений.

Результат при косвенных измерениях физических величин и параметров проверки гипотез это интервал значений, которому принадлежит результат, полученный учеником при условии сформированности всех необходимых умений. При проведении исследований, представленных в виде графиков, это может быть типичный график в виде полосы достоверных значений.

Экспериментальные умения проверяются заданиями трех типов:

- задания на косвенные измерения физических величин;
- задания, проверяющие умение представлять экспериментальные результаты в виде таблиц или графиков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных;
- задания, проверяющие умение проводить экспериментальную проверку физических законов;

Экспериментальные задания 1-го типа

Предлагаемые работы:

1. Определение плотности вещества,
2. Определение силы Архимеда,
3. Определение коэффициента трения скольжения,
4. Определение жесткости пружины,
5. Определение периода и частоты колебаний математического маятника,
6. Определение момента силы, действующего на рычаг,
7. Определение работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока,
8. Определение работы силы трения,
9. Определение оптической силы собирающей линзы,
10. Определение электрического сопротивления резистора,
11. Определение работы электрического тока,
12. Определение мощности электрического тока.

Экспериментальные задания 2-го типа

Предлагаемые работы:

13. Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины,
14. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления,
15. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити,
16. Исследование зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника,
17. Исследование свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

Экспериментальные задания 3-го типа

Предлагаемые работы: Проверка

18. Проверка закона последовательного соединения резисторов для электрического напряжения

19. Проверка закона параллельного соединения резисторов для силы электрического тока

Тематика экспериментальных задач повышенного уровня:

1. Механика (кинематика, динамика, статика, гидростатика)

2. МКТ. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Смеси газов. Изопроцессы.

3. Внутренняя энергия газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Работа в изотермическом, адиабатическом и линейном ($p = \alpha V$) процессах.

4. Теплоемкость системы в различных изо-процессах. Расчет теплоемкости газов исходя из количества возбужденных степеней свободы молекул. Зависимость теплоемкости системы газов и кристаллических твердых тел от температуры.

5. Влажность. Кривая равновесия «жидкость-пар» (уравнение Клайперона-Клаузиуса). Фазовая диаграмма воды. Метастабильные состояния системы. Эффект Лейденфроста.

6. Поверхностные явления

7. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Заряженная плоскость, сфера, проводящий и диэлектрический шар. Потенциальная энергия и потенциал электрического поля. Сфера, шар.

8. Электроёмкость. Конденсаторы. Проводники и диэлектрики.

9. Переходные процессы в электрических цепях.

10. ЭДС. Методы расчета цепей постоянного тока (в т.ч. правила Кирхгофа, методы узловых потенциалов, эквивалентного источника, наложения токов и т.п.). Схема «звезда-треугольник» и мост Уитсона.

11. Симметричные цепи и цепи с переключками. Электроизмерительные приборы в цепях постоянного тока. Разветвленные цепи.

12. Работа и мощность электрического тока. Закон-Джоуля – Ленца.

13. Нелинейные элементы и их ВАХ.

14. Электрический ток в электролитах, газах и полупроводниках. Транзисторы и диоды.

15. Ионная проводимость. Лабораторная работа по измерению электрического сопротивления картофеля.

16. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Скрещенные электрическое и магнитное поля.

17. Проводники с током в магнитном поле. Сила Ампера.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема урока	Часов
	КОСВЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН	15
1.	Знакомство с физическими экспериментами	1
2.	Абсолютная и относительная погрешности в измерениях.	1
3.	Определение плотности вещества	1
4.	Определение силы Архимеда	1
5.	Определение коэффициента трения скольжения	1
6.	Определение жесткости пружины	1
7.	Определение периода и частоты колебаний математического маятника	1
8.	Определение момента силы, действующего на рычаг	1
9.	Определение работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока	1
10.	Определение работы силы трения	1
11.	Определение оптической силы собирающей линзы	1
12.	Определение электрического сопротивления резистора	1
13.	Определение работы электрического тока	1
14.	Определение мощности электрического тока	1
15.	Самостоятельная работа	1
	ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ВИДЕ ТАБЛИЦ ИЛИ ГРАФИКОВ И ВЫВОДЫ НА ОСНОВАНИИ ПОЛУЧЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ	7
16.	Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины,	1
17.	Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления,	1
18.	Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити,	1
19.	Исследование зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника,	1
20.	Исследование свойств изображения, полученного с помощью собирающей линзы.	1
21.	Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации	1

	пружины,	
22.	Самостоятельная работа	1
	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ФИЗИЧЕСКИХ ЗАКОНОВ	8
23.	Проверка закона последовательного соединения резисторов для электрического напряжения	1
24.	Проверка закона параллельного соединения резисторов для силы электрического тока	1
25.	Самостоятельная работа	1
26.	Разбор типичных ошибок при выполнении экспериментального задания ОГЭ по физике	1
27.	Разбор типичных ошибок при выполнении экспериментального задания ОГЭ по физике	1
28.	Зачетная работа (выполнении экспериментального задания ОГЭ по физике)	1
29.	Зачетная работа (выполнении экспериментального задания ОГЭ по физике)	1
30.	Зачетная работа (выполнении экспериментального задания ОГЭ по физике)	1
	ЗАДАНИЯ ПОВЫШЕННОГО УРОВНЯ. МЫСЛЕННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ	1
31.	Измерение больших длин на местности. Измерение малых длин (диаметр проволоки, толщина листа бумаги)	
32.	Измерение площадей и давлений; вычисление объемов по формуле Симпсона	1
33.	Определение плотности пластилина. Определение количества дробинок в пластилине	1
34.	Статистическая обработка результатов измерения	1

№	Тема урока	Часов
	МЕХАНИКА (КИНЕМАТИКА, ДИНАМИКА, СТАТИКА, ГИДРОСТАТИКА)	11
35.	Измерение массы	1
36.	Монеты	1
37.	Трубка на наклонной плоскости.	1
38.	Нахождение отношения масс двух тел методом разложения сил.	1
39.	Определение жесткости пружины динамометра	1
40.	Жесткость - параллельное и последовательное соединение пружин.	1
41.	Определение коэффициента трения.	1
42.	Определение коэффициента трения яичной скорлупы.	1

43.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1
44.	Криволинейное движение при постоянном ускорении. Определение скорости шарика.	1
45.	Защита результатов эксперимента. Самостоятельно проведение дополнительных экспериментов.	1
	МКТ	13
46.	Внутренняя энергия газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	1
47.	Уравнение теплового баланса. Работа в изотермическом, адиабатическом и линейном ($p = \alpha V$) процессах.	1
48.	Определение теплоемкости тела методом установления теплового баланса с водой. Теплоемкость воды.	1
49.	Расчет теплоемкости газов исходя из количества возбужденных степеней свободы молекул.	1
50.	Теплоемкость твердого тела. Определение теплоемкости материала монеты.	1
51.	Определение теплоты плавления парафина.	1
52.	Зависимость теплоемкости системы газов и кристаллических твердых тел от температуры.	1
53.	Механизмы теплопроводности. Исследование остывания стакана воды. Зависимость теплопроводности от разности температур. Графическое «дифференцирование».	1
54.	Остывание воды. Исключение фактора испарения. Обработка результатов.	1
55.	Определение плотности жидкости и плотности погруженного тела методом гидростатического взвешивания.	1
56.	Фазовая диаграмма воды. Кривая равновесия «жидкость-пар» (уравнение Клайперона-Клаузиуса).	1
57.	Поверхностное натяжение.	1
58.	Защита результатов эксперимента. Самостоятельное проведение дополнительных экспериментов.	1
	ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА.	10
59.	Знакомство с мультиметром.	1
60.	Измерение сопротивлений, напряжений и токов.	1
61.	Определение заряда батарейки. Графическое «интегрирование.»	1
62.	Закон Ома.	1
63.	Законы Кирхгофа.	1
64.	Определение сопротивления в составе электрической цепи.	1
65.	Вольт-амперная характеристика и методы ее измерения. Нагрузочная прямая. Нелинейная ВАХ.	1

66.	Определение ВАХ лампочки.	1
67.	Определение температурного коэффициента сопротивления вольфрама. Температура лампочки накаливания.	1
68.	Защита результатов эксперимента. Самостоятельное проведение дополнительных экспериментов.	1

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Камзеева Е.Е., Демидова М.Ю. ОГЭ 2021, Физика. Методические материалы.
2. Монастырский Л., Безуглова Г. (ред.), ОГЭ-2021. Физика. 9 класс. Подготовка к ОГЭ-2021. 30 тренировочных вариантов по демоверсии 2021 года. Учебно-методическое пособие
3. Варламов С. Д., Зильберман А. Р., Зинковский В. И. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. — М.: МЦНМО, 2009—184 с.