

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа № 5 имени Героя Советского Союза Г.А. Назарьева»**

Принята
на заседании педагогического совета
Протокол от 17.05.2024 № 10

Утверждена и введена в действие
приказом директора МБОУ «Средняя
школа № 5» от 17.05.2024 № 59-о



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Физика в измерениях и задачах»**

Возраст обучающихся: 14 - 18 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Пудов Сергей Михайлович,
учитель физики

г. Рославль, 2024

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в измерениях и задачах» разработана в соответствии с нормативно – правовыми документами:

- Законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Минпрос РФ от 9 ноября 2018 г. № 196);
- СанПиН 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09. 2020 г. № 28);
- Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки РФ «О направлении информации» от 18 ноября 2015 г. N 09- 3242).

Направленность - естественнонаучная.

Актуальность программы Актуальность данной программы обусловлена также ее практической значимостью. Основой формирования познавательного интереса и творческих способностей обучающихся, безусловно, является экспериментальная работа, а ценность необходимых для творчества знаний определяется, прежде всего, их системностью.

Содержание программы нацелено на формирование творческой личности, расширения представления обучающихся о методах физического познания природы, формирования познавательного интереса к физике.

Отличительные особенности программы Программа построена таким образом, что на основе экспериментального подхода теоретические сведения и тексты задач приобретают физический смысл при демонстрациях и в исследовательских работах. Обучающийся сможет параллельно школьному курсу углублять полученные на уроках знания, исследуя изучаемую на уроках тему с помощью экспериментального моделирования задач ЕГЭ различного уровня сложности и решения их разными методами, тем самым глубже постигать сущность физических явлений и закономерностей, совершенствовать знание физических законов. Таким образом, отличительной особенностью является разнообразие форм работы:

- согласованность курса дополнительного образования со школьной программой по физике и программой подготовки к экзамену;
- экспериментальный подход к определению физических законов и закономерностей;
- возможность создавать творческие проекты, проводить самостоятельные исследования;
- прикладной характер исследований.

Программа рассчитана на обучающихся: 14 - 18 лет.

Количество часов по программе в год – 36 часов.

По продолжительности реализации – одногодичная.

Занятия проводятся с группой 1 раз в неделю по 45 минут

Форма организации образовательного процесса – групповая.

Формы занятий: обучающее занятие (комбинированное), занятие - презентация; занятие - исследование, занятие-беседа, занятие – практикум.

Цель программы: развитие исследовательских способностей, повышение познавательного интереса к предмету через формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных физических задач, а также экспериментальную деятельность обучающихся.

Задачи программы:

- развить познавательный интерес к изучению естественных наук;

- познакомить с алгоритмами решения задач по механике, молекулярной физике и электричеству;
- сформировать навыки решения расчётных, качественных и экспериментальных задач;
- сформировать навыки постановки и проведения простейшего физического эксперимента.

Ожидаемые результаты

Предметные результаты:

- умение пользоваться методами научного исследования явлений природы;
- умение проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты;
- умение обрабатывать результаты измерений;
- умение представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул;
- умение обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- умение оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умение применять теоретические знания по физике на практике;
- умение решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умение выводиться из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- умение докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы;
- умение использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметные результаты:

- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- умение анализировать собственную работу: соотносить план и совершенные операции, выделять этапы и оценивать меру освоения каждого, находить ошибки, устанавливать их причины;
- умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- умение перерабатывать полученную информацию, делать выводы в результате совместной работы всего класса;
- умение работать в паре и коллективе: эффективно распределять обязанности и нести ответственность за результаты своего труда и результаты работы в команде.

Личностные результаты:

- развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- развитие способности мотивировать свои действия и выражать готовность в любой ситуации поступить в соответствии с правилами поведения;
- восприятие речи учителя (одноклассников), непосредственно не обращенную к обучающимся;
- умение оценивать собственную учебную деятельность: свои достижения, самостоятельность, инициативу, ответственность, причины неудач в работе.

Адресат программы: программа предназначена для детей в возрасте 14-18 лет.

Программа доступна для детей с ограниченными возможностями здоровья, мотивированных детей, детей из сельской местности, а также для детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Тема 1. Физические методы изучения природы: теоретический и экспериментальный.	1	1	0	Эвристическая беседа
2	Тема 2 Простейшие прямые и косвенные измерения	5	2	3	Самостоятельный эксперимент. Собеседование.
3	Тема 3 Плотность вещества. Сила тяжести	5	2	3	Самостоятельный эксперимент Собеседование.
4	Тема 4 Плавание тел	2	1	1	Самостоятельный эксперимент. Собеседование.
5	Тема 5 Силы в природе	5	2	3	Самостоятельный эксперимент. Собеседование.
6	Тема 6 Коэффициент полезного действия простых механизмов	3	1	2	Самостоятельный эксперимент. Собеседование.
7	Тема 7 Тепловые явления	6	4	2	Самостоятельный эксперимент. Собеседование.
8	Тема 8 Электрические явления	4	3	1	Самостоятельный эксперимент. Собеседование.
9	Тема 9 Магнитные явления	4	2	2	Самостоятельный эксперимент. Собеседование.
10	Тема 10 Итоговое занятие	1	1	0	Тестовая работа
11	Итого	36	19	17	

Содержание учебного плана

Тема 1. Физические методы изучения природы: теоретический и экспериментальный.

Теория. Вводное занятие. Физические методы изучения природы: теоретический и экспериментальный.

Практика. Эвристическая беседа о роли измерений в науке. Входная диагностика. Тест

Тема 2. Простейшие прямые и косвенные измерения

Теория. Прямые и косвенные измерения. Цена деления измерительного прибора. Погрешности измерений. Относительная и абсолютная погрешности. Способы представления результатов измерений.

Практика. Определение цены деления измерительных приборов. Определение цены деления измерительных приборов. Измерение кинематических величин (скорости и ускорения тела).

Тема 3. Плотность вещества. Сила тяжести

Теория. Решение расчётных и качественных задач по теме «Плотность вещества».

Практика. Измерение массы тела неправильной формы и его плотности. Измерение плотности разных тел (куска хозяйственного мыла, куска сахара и т.п.). Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Определение массы и веса воздуха в классной комнате. Исследование зависимости давления от площади поверхности. Определение давления твердого тела. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола.

Тема 4. Плавание тел

Теория. Решение качественных и расчётных задач на условие плавания тел.

Практика. Изучение условия плавания тел. Определение объёма и массы тела, плавающего в воде.

Тема 5. Силы в природе

Теория. Сложение сил, направленных по одной прямой. Условие равновесия тел. Центр тяжести тела. Решение качественных и расчётных задач по теме «Условие равновесия тел. Правило моментов».

Практика. Измерение жесткости пружины. Измерение коэффициента силы трения скольжения. Экспериментальное нахождение центра тяжести плоской фигуры.

Тема 6. Коэффициент полезного действия простых механизмов

Теория. Простые механизмы. Выигрыш в силе. Коэффициент полезного действия. Решение качественных и расчётных задач на расчёт КПД простых механизмов.

Практика. Измерение КПД наклонной плоскости. Измерение КПД рычага. Измерение КПД подвижного и неподвижного блоков.

Тема 7. Тепловые явления

Теория. Изменение объёма тела при нагревании. Применение теплового расширения для регистрации температуры. Решение расчётных и качественных задач на применение газовых законов. Решение расчётных и качественных задач по уравнению теплового баланса.

Практика. Измерение удлинения металлической проволоки при нагревании. Исследование процессов плавления и отвердевания. Измерение влажности воздуха. Приборы для измерения влажности воздуха. Конструирование метеорологической лаборатории.

Тема 8. Электрические явления

Теория. Электростатика. Электростатические поля. Электростатика в быту. Источники электрического тока. Устройство батарейки и аккумулятора.

Практика. Получение и фиксированное изображение электростатических полей. Конструирование электроскопа.

Тема 9. Магнитные явления

Теория. Магнитное поле. Электромагнит. Компас. Решение качественных задач на магнетизм.

Практика. Изучение свойств электромагнита. Конструирование электромагнита. Изучение компаса. Определение азимута с помощью компаса. Занятия на местности.

Тема 10. Итоговое занятие

Теория. Эвристическая беседа о методах познания природы и единой физической картине мира.

Практика. Контроль знаний обучающихся. Тестовое задание.

Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Тема занятия	Ко л-во часов	Форма занятия	Форма контроля
1	Сентябрь	Вводное занятие. Физические методы изучения природы: теоретический и экспериментальный.	1	Эвристическая беседа.	Входная диагностика. Тест.
2	Сентябрь	Цена деления измерительного прибора. Погрешности измерений. Относительная и абсолютная погрешности. Способы представления результатов измерений.	1	Занятие - презентация	Самостоятельное исследование
3	Сентябрь	Определение цены деления измерительных приборов.	1	Занятие-практикум	Самостоятельное исследование
4	Сентябрь	Прямые и косвенные измерения. Определение геометрических размеров тела. Измерение размеров малых тел. Измерение толщины листа бумаги. Измерение массы 1 капли воды.	1	Занятие - практикум	Самостоятельный эксперимент
5	Октябрь	Измерение кинематических величин (скорости и ускорения тела).	1	Занятие-презентация	Эвристическая Беседа
6	Октябрь	Измерение массы тела неправильной формы и его плотности.	1	Занятие - презентация	Устный опрос
7	Октябрь	Измерение плотности разных тел (куска хозяйственного мыла, куска сахара и т.п.)	1	Занятие - практикум	Самостоятельный эксперимент
8	Октябрь	Решение расчётных и качественных задач по теме «Плотность вещества».	1	Занятие - практикум	Собеседование
9	Ноябрь	Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Определение массы и веса воздуха в классной комнате.	1	Занятие - практикум	Собеседование
10	Ноябрь	Исследование зависимости давления от площади поверхности. Определение	1	Занятие - практикум	Собеседование

		давления твердого тела.			
11	Ноябрь	Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола. Решение задач.	1	Занятие - практикум	Собеседование
12	Ноябрь	Изучение условия плавания тел. Определение объёма и массы тела, плавающего в воде.	1	Занятие - практикум	Самостоятельный эксперимент.Собеседование
13	Декабрь	Решение качественных и расчётных задач по теме «Плавание тел».	1	Занятие - практикум	Собеседование
14	Декабрь	Сложение сил, направленных по одной прямой.	1	Занятие - практикум	Собеседование
15	Декабрь	Измерение жесткости пружины.	1	Занятие - практикум	Самостоятельный эксперимент.Собеседование
16	Декабрь	Измерение коэффициента силы трения скольжения.	1	Занятие - практикум	Самостоятельный эксперимент.Собеседование
17	Декабрь	Условие равновесия тел. Центр тяжести тела. Экспериментальное нахождение центра тяжести плоской фигуры.	1	Занятие - практикум	Самостоятельный эксперимент.Собеседование
18	Январь	Решение качественных и экспериментальных задач по теме «Условие равновесия тел. Правило моментов».	1	Занятие - практикум	Собеседование
19	Январь	Простые механизмы. Выигрыш в силе. Коэффициент полезного действия. Измерение КПД наклонной плоскости.	3	Занятие - презентация	Эвристическая Беседа
20	Январь	Измерение КПД рычага. Измерение КПД подвижного и неподвижного блоков.	2	Занятие - практикум	Самостоятельный эксперимент.Собеседование
21	Февраль	Решение качественных и расчётных задач по теме «КПД простых механизмов».	1	Занятие - практикум	Собеседование
22	Февраль	Изменение объёма тела при нагревании. Измерение удлинения металлической проволоки при нагревании.	2	Занятие - практикум	Собеседование

23	Февраль	Применение теплового расширения для регистрации температуры.	1	Занятие-практикум	Эвристическая беседа
24	Февраль	Исследование процессов плавления и отвердевания.	4	Занятие-практикум	Наблюдение
25	Март	Измерение влажности воздуха. Приборы для измерения влажности воздуха. Конструирование метеолaborатории.	1	Занятие-практикум	Наблюдение
26	Март	Решение расчётных и качественных задач по теме «Газовые законы».	1	Занятие-практикум	Наблюдение
27-28	Март	Решение расчётных и качественных задач по теме «Тепловые явления. Уравнение теплового баланса».	2	Занятие-практикум	Наблюдение
29	Апрель	Электростатика. Получение и фиксированное изображение электростатических полей	1	Занятие-практикум	Наблюдение
30	Апрель	Электростатика в быту. Конструирование электроскопа.	1	Занятие-практикум	Наблюдение
31	Апрель	Источники электрического тока. Устройство батарейки и аккумулятора.	1	Занятие-практикум	Наблюдение
32	Апрель	Получение и фиксированное изображение магнитных полей.	1	Занятие-практикум	Наблюдение
33	Май	Изучение свойств электромагнита. Конструирование электромагнита.	1	Занятие-практикум	Наблюдение
34	Май	Изучение компаса. Определение азимута с помощью компаса. Занятия на местности.	1	Занятие-практикум	Наблюдение
35	Май	Решение качественных задач по теме «Магнетизм».	1	Занятие-практикум	Собеседование
36	Май	Итоговое занятие	1	Занятие-практикум	Тестирование

Методическое обеспечение программы
Диагностический инструментарий
Входная диагностика. Тест.

1. Выберите среди представленных методов самый древний.

- сравнение
- описание
- наблюдение +
- эксперимент

2. Назовите самый современный метод изучения природы:

- наблюдение
- измерение +
- описание
- эксперимент

3. Для какого из методов чаще всего используют этот инструмент



- моделирование
- наблюдение
- эксперимент
- измерение +

4. Выберите, чем лучше вести на природе записи в полевой дневник:

- шариковая ручка
- фломастер
- карандаш +
- гелевая ручка

5. Каким методом пользуется ученый, снимающий в Африке на камеру поведение львов?

- Наблюдение +
- моделирование
- измерение
- эксперимент

6. Что позволяют исследовать методы изучения природы?

- объекты живой природы ведущие неподвижный образ жизни
- свойства неживого мира разными способами +
- свойства живого мира только одним способом
- свойства живого мира разными способами

7. Какой метод используют ученые, делая разные типы домиков для птиц, чтобы выяснить способы их оптимального моделирования?

- Моделирование +
- наблюдение
- измерение
- эксперимент

8. Выберите два лабораторных метода исследования, которые могут использовать ученые, изучающие животных в их естественных условиях.

- описание
- эксперимент
- наблюдение +

- моделирование +
 - сравнение
9. Как называется метод, при котором необходимо проанализировать наблюдения за несколько лет?
10. Ученому необходимо узнать вес зерен в колосьях и высадить самые урожайные. Какие методы он при этом использует в этой части опыта. (выбрать три метода).
- моделирование
 - измерение +
 - наблюдение
 - эксперимент +
 - сравнение +

ИТОГОВАЯ ДИАГНОСТИКА. ТЕСТ.

1. Какой прибор служит для определения массы тела?
 - а) тонометр
 - б) термометр
 - в) весы+

2. Поверка приборов:
 - а) тарировка шкалы образцового прибора
 - б) периодическое сопоставление показаний поверяемых приборов и образцовых +
 - в) обследование и определение погрешности поверяемого прибора

3. Чувствительность измерительного прибора:
 - а) $S = dL \cdot dA$
 - б) $dA = dL/S$
 - в) $S = dL/dA$ +

4. Непосредственные прямые измерения:
 - а) длина, давление, температура, промежутки времени +
 - б) объём, масса, плотность
 - в) расход по переменному перепаду давления

5. Эталоны:
 - а) отдельные меры и приборы с определенной точностью
 - б) приборы и техника с точностью выше технического
 - в) меры и приборы, служащие для воспроизведения и хранения единиц с наивысшей достижимой при данном состоянии измерительной техники точностью +

6. Вторичный прибор:
 - а) показывает, преобразует сигнал от датчика
 - б) воспринимает сигнал от датчика и выражает его в числовом виде с помощью отсчетного устройства +
 - в) показывает и записывает сигнал от датчика

7. Образцовые меры и приборы выполняют функцию:
 - а) поверки и контроля физических величин
 - б) контроля и поверки, рабочих мер и измерительных приборов
 - в) хранения и воспроизведения единиц измерения, поверки и градуировки всякого рода мер и измерительных приборов +

8. Датчик прибора установлен:

- а) на объекте измерения +
- б) в цепи вторичных приборов
- в) параллельно усилителю

9. Классификация датчиков по принципу действия:

- а) гравитационные, гидравлические, объёмные
- б) скоростные, массовые, электрические
- в) пневматические, гидравлические, электрические +

10. Погрешность измерения:

- а) погрешность средств измерений, используемых в нормальных условиях
- б) отклонение результата от истинного значения измеряемой величины +
- в) разность показаний прибора в единицу времени

11. Абсолютная погрешность измерительного прибора:

- а) разность между показанием прибора и истинным значением величины +
- б) сумма относительной и допустимой погрешности
- в) погрешность измерения, выраженная в единицу измерения

12. Измерительный преобразователь:

- а) входной сигнал
- б) датчик +
- в) установка

13. По месту измерения устанавливают:

- а) местные приборы +
- б) телеметрические приборы
- в) комбинированные приборы

14. Измерительный механизм в приборах непосредственной оценки:

- а) преобразования в электрические сигналы
- б) работает в качестве указателя
- в) преобразует измеряемую величину в механическое перемещение +

15. Для чего предназначены нормирующие измерительные преобразователи:

- а) для преобразования нестандартного сигнала в стандартный сигнал +
- б) для преобразования переменного тока в цифровой код
- в) для преобразования переменного тока в постоянный

16. Как называются приборы давления с двусторонней шкалой с пределами измерения ± 20 кПа:

- а) Напоромерами
- б) Тягонапоромерами +
- в) Манометрами

17. Какие манометры используют в качестве образцовых:

- а) дифманометры

- б) электрические
- в) грузопоршневые +

18. Какие преобразователи используют в электрических манометрах:

- а) термоэлектрические
- б) тензометрические +
- в) индуктивные

19. Как сглаживают колебания стрелки манометра:

- а) с помощью демпфера
- б) с помощью отборного устройства
- в) с помощью дросселя +

20. Приборы для измерения вакуума:

- а) манометры
- б) вакуумметры +
- в) пирометры

21. Приборы для измерения избыточного давления и вакуума:

- а) мановакуумметры +
- б) тягомеры
- в) пирометры

22. Приборы для измерения небольших избыточных давлений:

- а) вакуумметры
- б) напоромеры +
- в) пирометры

23. Приборы для измерения небольших разрежений:

- а) пирометры
- б) вольтметры
- в) тягомеры +

24. Прибор для измерения атмосферного давления:

- а) термометр
- б) барометр +
- в) напоромеры

25. Жидкостные тягонапоромеры укрепляют на:

- а) на стендах
- б) на потолке
- в) на панели щита +

26. Манометры должны устанавливать:

- а) вертикально
- б) горизонтально +
- в) независимо от заполнения

27. Под действием избыточного давления трубчатая пружина:

- а) деформируется в пределах упругих деформаций +
- б) скручивается
- в) распрямляется

28. Прибор для измерения силы тока:

- а) омметр
- б) вольтметр
- в) амперметр +

29. Прибор для измерения сопротивления:

- а) омметр +
- б) вольтметр
- в) амперметр

30. Прибор для измерения напряжения:

- а) амперметр
- б) вольтметр +
- в) омметр

31. Виды измерительных приборов:

- а) аналоговые и цифровые +
- б) приведенные
- в) деформирующие

Список литературы и интернет-ресурсов

1. Учебник «Физика. 9 класс» Л.Э. Генденштейн, А.Б. Кайдалов, В.Б. Кожевников. Издательство М. Мнемозина, 2015 г.
2. Задачник Физика. 9 класс Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат, И.Ю. Ненашев, М.: изд. «Мнемозина» 2015 г.
3. Учебник «Физика. 10 класс. Базовый уровень» Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. Издательство М.Просвещение, 2018 г.
4. Учебник «Физика. 11 класс. Базовый уровень» Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. Издательство М.Просвещение, 2018 г.

Интернет – ресурсы

<https://multiurok.ru/files/eksperimentalnye-zadachi-pri-obuchении-fizike.html>