


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
городского округа Заречный «Средняя общеобразовательная школа №1»

ПРИНЯТО

Педагогическим советом
МАОУ ГО Заречный «СОШ №1»
протокол №5 от 27.02.2024г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУ ГО Заречный «СОШ №1»

Мокеенко Н.Г.
Приказ №28-од от 27.02.2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Естественно-научной направленности

«Методы научного познания»

возраст: 12-16 лет

(с использованием средств обучения и воспитания
центра образования естественно-научной и технологической направленностей
«Точка роста»)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Методы научного познания» (далее программа) имеет естественнонаучную направленность и разработана для детей 12-16 лет. Программа направлена на формирование естественнонаучной грамотности обучающихся и развитие исследовательской деятельности.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р),
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 № 629),
- Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утверждён приказом Министерства труда России от 22 сентября 2021г. № 652н),
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (письмо Министерства просвещения РФ от 31.01.2022 №ДГ-245/06).

Разработка данной программы вызвана необходимостью совершенствования навыков измерения физических величин и исследовательской деятельности.

Программа реализуется в рамках центра образования естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста».

Цель: развитие у обучающихся естественно-научной, математической, информационной грамотности, формирование критического и креативного мышления, совершенствование навыков естественно-научной направленности.

Задачи:

обучающие:

- 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;

воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, творческое отношение к труду и инициативу.

развивающие:

- развивать критическое мышление при оценивании результатов проделанных экспериментов;
- расширять межпредметные связи между физикой и трудовым обучением, математикой, помогать в выборе дальнейшего профиля обучения.

Программа является модульной и разноуровневой. Особенностью содержания программы является дифференциация содержания по уровням сложности: «Стартовый уровень», «Базовый уровень», «Продвинутый уровень». При реализации программы предусмотрена возможность последовательного/параллельного освоения содержания программы на разных уровнях углубленности, доступности и степени сложности, исходя из диагностики и стартовых возможностей каждого обучающегося.

Программа предполагает:

- Индивидуальный подход (ориентация на личностный потенциал ребенка и его самореализацию);
- Возможность индивидуального образовательного маршрута;
- Тесная связь с практикой, ориентация на создание конкретного персонального продукта;
- Разновозрастный характер объединений;
- Возможность исследовательской деятельности.

Программа строится на следующих дидактических принципах:

- доступности – соответствие возрастным и индивидуальным особенностям реализации программы
- наглядности – иллюстративность, наличие дидактического материала;
- научности – обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы;
- «от простого к сложному» - научившись элементарным навыкам работы, ребёнок переходит к выполнению более сложных работ.

Программа построена по принципу синтеза нескольких видов деятельности: исследовательской, моделирование и конструирование, самостоятельное изучение дополнительной литературы, групповой и индивидуальной.

Содержание программы строится по модульному принципу, предполагающему как последовательное, так и параллельное изучение модулей,

так как экспериментальные навыки и измерение физических величин неразрывно связаны и являются методами научного познания.

Программа предполагает дистанционный формат обучения, предполагающий самостоятельное выполнение небольших исследований в домашних условиях с помощью подручных средств.

Программа состоит из следующих модулей: «Основы метрологии» и «Экспериментальные методы познания». Модуль 1 «Основы метрологии» знакомит обучающихся со способами и погрешностью измерения физических величин, модуль 2 «Экспериментальные методы познания» позволяет расширить исследовательские навыки учащихся.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты обучения:

- будет иметь представление о методах изучения физики;
- будет уметь проводить прямые и косвенные измерения физических величин; работать с цифровыми и аналоговыми приборами; составлять самостоятельно план исследования; самостоятельно подбирать оборудование для исследования;
- овладеет навыками простейшего конструирования приборов и моделей; понятиями кратные и дольные единицы измерения;
- получит навыки самостоятельной исследовательской деятельности;
- расширит представления о погрешностях измерения;
- научится записывать результаты измерения различными способами.

Результаты развития:

- будет развита устойчивая потребность к самообразованию;
- овладеет основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора;
- будет уметь соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- будет уметь планировать и регулировать свою деятельность.

Результаты воспитания:

- будет уметь соблюдать правила поведения и налаживать гармоничные отношения в творческой группе;
- соблюдает этические нормы и правила;
- проявляет осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку;
- будет воспитано уважение к нормам коллективной жизни.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Стартовый уровень		
	Содержание модуля	Средства ЦО «Точка роста»
Модуль 1 «Основы метрологии»	<p>«Введение в метрологию. Прямые измерения». Метрология – наука об измерениях. Разделы метрологии. Цели и задачи метрологии. Аксиомы метрологии. Термины и определения метрологии. История метрологии. Направления в метрологии. Физические величины. Международная система единиц. Физические приборы. Прямые измерения физических величин. Точность и погрешность измерений. Инструментальная погрешность и погрешность отсчёта. Абсолютная погрешность прямого измерения. Различные формы записи результатов измерения. Стандартный вид числа. Кратные единицы измерения.</p> <p>Практические работы:</p> <p>Измерение расстояния от дома до школы с использованием Интернета.</p> <p>Измерение температуры.</p> <p>Измерение времени протекания физического процесса.</p> <p>Измерение длины кривой.</p> <p>Измерение массы с помощью рычажных и электронных весов.</p>	<p>Датчик температуры</p> <p>Датчик ускорения</p>
Модуль 2 «Экспериментальные методы познания»	<p>«Эксперимент – один из методов изучения природы». Эксперимент – один из методов изучения природы. Структура эксперимента.</p> <p>Практические работы:</p> <p>Кипение тёплой воды при пониженном давлении.</p> <p>Определение удельной теплоты плавления льда.</p> <p>Определение зависимости средней скорости движения шарика по наклонной плоскости от угла наклона плоскости.</p>	<p>Датчик силы тока</p> <p>Датчик напряжения</p> <p>Датчик давления</p>

	<p>Определение зависимости силы трения покоя и силы трения скольжения от материалов поверхности.</p> <p>Изготовление рычажных весов.</p> <p>Изучение зависимости сопротивления термистора от температуры.</p> <p>Принцип действия трансформатора.</p> <p>«Фокусы» с плоским зеркалом.</p>	
Базовый уровень		
Модуль 1 «Основы метрологии»	<p>«Косвенные измерения физических величин». Дольные единицы измерения. Степень с отрицательным показателем. Косвенные измерения физических величин. Абсолютная погрешность косвенных измерений при сложении и вычитании величин. Представление результатов измерений на числовой оси. Физические приборы: аналоговые и цифровые.</p> <p>Обработка и анализ данных с помощью компьютера.</p> <p>Практические работы:</p> <p>Измерение высоты здания и дерева.</p> <p>Измерение площади фигуры неправильной формы.</p> <p>Измерение скорости движения от дома до школы с использованием Интернета.</p> <p>Измерение истинного объёма сыпучих материалов.</p> <p>Конструирование измерительного прибора.</p> <p>Измерение массы с помощью динамометра.</p> <p>Измерение массы с помощью рычага.</p> <p>Измерение массы капли воды.</p> <p>Измерение плотности и определение вида жидкости.</p>	
Модуль 2 «Экспериментальные методы познания»	<p>«Физический эксперимент». Самостоятельный выбор оборудования для эксперимента по его цели.</p> <p>Практические работы:</p> <p>Оценка размеров молекул, атомов и элементарных частиц с</p>	<p>Датчик температуры</p> <p>Датчик давления</p> <p>Датчик ускорения</p> <p>Датчик силы тока</p>

	<p>учетом квантовой физики.</p> <p>Зависит ли форма льда от условий замерзания воды?</p> <p>Изучение процесса кипения воды.</p> <p>Исследование зависимости силы тяжести, действующей на тело, от его массы.</p> <p>Изготовление прибора для обнаружение атмосферного давления.</p> <p>Исследование силы Архимеда от глубины погружения тела в жидкость (для полностью погружённого тела), формы тела при неизменном объёме.</p> <p>Определение ускорения свободного падения при помощи машины Атвуда.</p> <p>Сложение сил, направленных вдоль одной прямой.</p> <p>Применение второго закона Ньютона для нахождения равнодействующей.</p> <p>Измерение коэффициента трения с помощью наклонной плоскости.</p> <p>Исследование зависимости сопротивления провода от его размеров и вещества, из которого он изготовлен.</p> <p>Изучение теплового действия тока.</p> <p>Включение и выключение лампы из различных точек.</p> <p>Смешанное соединение проводников.</p> <p>Визуализация картины магнитного поля постоянных магнитов.</p> <p>Сборка электромагнита и изучение его свойств.</p> <p>Активное сопротивление в цепи переменного тока.</p> <p>Наблюдение прямолинейного распространения света.</p> <p>Получение тени и полутени.</p>	<p>Датчик напряжения</p> <p>Датчик магнитного поля</p>
Продвинутый уровень		
Модуль 1 «Основы метрологии»	<p>«Обработка результатов косвенных измерений». Графическое представление результатов измерения с учётом абсолютной погрешности, извлечение данных из графика. Относительная</p>	<p>Датчик давления</p> <p>Датчик ускорения</p>

	<p>погрешность. Абсолютная погрешность косвенных измерений при делении, умножении и извлечении квадратного корня из физических величин.</p> <p>Практические работы:</p> <p>Определение высоты столба жидкости с помощью датчика давления.</p> <p>Проверка гипотезы «Период колебаний нитяного маятника пропорционален корню квадратному из длины нити».</p> <p>Измерения коэффициента трения с учётом абсолютной и относительной.</p>	
<p>Модуль 2 «Экспериментальные методы познания»</p>	<p>«Самостоятельный эксперимент». Самостоятельное планирование эксперимента: постановка цели, составление плана исследования, выбор оборудования, выбор формы обработки результатов.</p> <p>Практические работы:</p> <p>Разбавление красителя.</p> <p>Установление зависимости давления воздуха от объёма и температуры.</p> <p>Исследование изохорного процесса.</p> <p>Получение теплоты при трении и ударе.</p> <p>Определения центра масс и центра тяжести.</p> <p>Модель подводной лодки.</p> <p>Закон Паскаля. Определение давления жидкости.</p> <p>Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария.</p> <p>Сложение сил, направленных под прямым углом друг к другу</p> <p>Запись траектории колеблющегося тела.</p> <p>Исследования движения тела по окружности и на повороте.</p> <p>Определение ёмкости конденсатора по изучению его разряда.</p> <p>Измерение электрических сопротивлений мостом Уитстона.</p>	<p>Датчик давления</p> <p>Датчик температуры</p> <p>Датчик ускорения</p> <p>Датчик силы тока</p> <p>Датчик напряжения</p> <p>Осциллограф</p>

	Изучение закона Ома для цепи переменного тока. Исследование вольт-амперной характеристики полупроводников. Распределение силы света вокруг электрической лампы. Явление самоиндукции. Измерение характеристик переменного тока осциллографом. Изображения даваемые системой двух линз.	
--	---	--

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Модуль 1 «Основы метрологии»

Год обучения	Уровень обучения	Вид модуля	Всего часов
1	Стартовый «Введение в метрологию. Прямые измерения»	Инвариантный	34
2	Базовый «Косвенные измерения физических величин»	Инвариантный	40
3	Продвинутый «Обработка результатов косвенных измерений»	Инвариантный	30
	Итого		104

Модуль 2 «Экспериментальные методы познания»

Год обучения	Уровень обучения	Вид модуля	Всего часов
1	Стартовый уровень «Эксперимент – один из методов изучения природы»	Инвариантный	24
2	Базовый уровень «Физический эксперимент»	Инвариантный	52
3	Продвинутый уровень «Самостоятельный эксперимент»	Вариативный	58
	Итого		134

Календарно-тематическое планирование

Модуль 1 «Основы метрологии»

Стартовый уровень «Введение в метрологию. Прямые измерения» (инвариантный)

№	Тема	Всего	Теория	Практика	Дистанционное обучение
1	Метрология – наука об измерениях. Разделы метрологии. Цели и задачи метрологии. Аксиомы метрологии.	2	2		
2	Термины и определения метрологии.	1	1		
3	История метрологии. Направления в метрологии.	1	1		
4	Физические величины. Международная система единиц.	2	2		
5	Физические приборы.	1	1		
6	Прямые измерения физических величин.	1	1		
7	Точность и погрешность измерений.	1	1		
8	Инструментальная погрешность и погрешность отсчёта.	1	1		
9	Абсолютная погрешность прямого измерения.	3	1	2	
10	Различные формы записи результатов измерения.	3	1	2	
11	Стандартный вид числа.	2	1	1	
12	Кратные единицы измерения.	2	1	1	
13	Измерение расстояния от дома до школы с использованием Интернета	4	1	1	2
14	Измерение температуры	2	1	1	
15	Измерение времени протекания физического процесса	2	1	1	
16	Измерение длины кривой	1		1	
17	Измерение массы с помощью рычажных и электронных весов	3	1	2	
18	Итоговое тестирование	2			
	Итого	34	18	12	2

Базовый уровень «Косвенные измерения физических величин» (инвариантный)

№	Тема	Всего	Теория	Практика	Дистанционное обучение
1	Дольные единицы измерения.	2	1	1	
2	Степень с отрицательным показателем.	3	1	2	
3	Косвенные измерение физических величин.	3	1	2	
4	Абсолютная погрешность косвенных измерений при сложении и вычитании величин.	3	1	2	
5	Представление результатов измерений на числовой оси.	3	1	2	
6	Физические приборы: аналоговые и цифровые.	2	1	1	
7	Обработка и анализ данных с помощью компьютера.	2	1	1	
8	Измерение высоты здания и дерева	3	1	1	1
9	Измерение площади фигуры неправильной формы	2	1		1
10	Измерение скорости движения от дома до школы с использованием Интернета	3	1	1	1
11	Измерение истинного объёма сыпучих материалов	1			1
12	Конструирование измерительного прибора	3	1	2	1
13	Измерение массы с помощью динамометра	2	1	1	
14	Измерение массы с помощью с помощью рычага	2	1	1	
15	Измерение массы капли воды	2	1	1	
16	Измерение плотности и определение вида жидкости	2	1	1	
17	Итоговое тестирование	2		1	
	Итого	40	15	19	5

Продвинутый уровень «Обработка результатов косвенных измерений» (инвариантный)

№	Тема	всего	теория	практика	Дистанционное обучение
1	Графическое представление результатов измерения с учётом абсолютной погрешности, извлечение данных из графика.	6	2	4	

2	Относительная погрешность.	3	1	2	
3	Абсолютная погрешность косвенных измерений при делении, умножении и извлечении квадратного корня из физических величин.	10	2	8	
4	Определение высоты столба жидкости с помощью датчика давления	2	1	1	
5	Проверка гипотезы «Период колебаний нитяного маятника пропорционален корню квадратному из длины нити»	3	1	2	
6	Измерения коэффициента трения с учётом абсолютной и относительной	4	1	3	
7	Итоговое тестирование	2		2	
	Итого	30	8	22	

Модуль 2 «Экспериментальные методы познания»

Стартовый уровень «Эксперимент – один из методов изучения природы» (инвариантный)					
№	Тема	Всего	Теория	Практика	Дистанционное обучение
1	Эксперимент – один из методов изучения природы. Структура эксперимента.	1	1		
2	Кипение тёплой воды при пониженном давлении	2	1	1	
3	Определение удельной теплоты плавления льда	2	1	1	
4	Определение зависимости средней скорости движения шарика по наклонной плоскости от угла наклона плоскости	3	1	2	
5	Определение зависимости силы трения покоя и силы трения скольжения от материалов поверхности	3	1	2	
6	Изготовление рычажных весов	3	1	1	1
7	Изучение зависимости сопротивления термистора от температуры	2	1	1	
8	Принцип действия трансформатора	2	1	1	
9	«Фокусы» с плоским зеркалом	2	1		1
10	«Заря» в стакане воды	2	1		1
11	Итоговое тестирование	2			

	Итого	24	10	9	3
Базовый уровень «Физический эксперимент» (инвариантный)					
1	Самостоятельный выбор оборудования для эксперимента по его цели	2	1	1	
2	Оценка размеров молекул, атомов и элементарных частиц с учетом квантовой физики	2	1	1	
3	Зависит ли форма льда от условий замерзания воды?	2	1	1	
4	Изучение процесса кипения воды	2	1	1	
5	Исследование зависимости силы тяжести, действующей на тело, от его массы	2	1	1	
6	Изготовление прибора для обнаружение атмосферного давления	3	1	1	1
7	Исследование силы Архимеда от глубины погружения тела в жидкость (для полностью погружённого тела), формы тела при неизменном объёме.	3	1	2	
8	Определение ускорения свободного падения при помощи машины Атвуда	3	1	2	
9	Сложение сил, направленных вдоль одной прямой	3	1	2	
10	Применение второго закона Ньютона для нахождения равнодействующей	3	1	2	
11	Измерение коэффициента трения с помощью наклонной плоскости	2	1	1	
12	Исследование зависимости сопротивления провода от его размеров и вещества, из которого он изготовлен	3	1	2	
13	Изучение теплового действия тока	2	1	1	
14	Включение и выключение лампы из различных точек	3	1	2	
15	Смешанное соединение проводников	4	1	3	
16	Визуализация картины магнитного поля постоянных магнитов	2	1	1	
17	Сборка электромагнита и изучение его свойств	2	1	1	
18	Активное сопротивление в цепи переменного тока	2	1	1	
19	Наблюдение прямолинейного распространения света	3	1	2	
20	Получение тени и полутени	2	1	1	
21	Итоговое тестирование	2			
	Итого	52	20	29	1

Продвинутый уровень «Самостоятельный эксперимент» (вариативный)

1	Самостоятельное планирование эксперимента: постановка цели, составление плана исследования, выбор оборудования, выбор формы обработки результатов.	3	1	1	1
2	Разбавление красителя	1			1
3	Установление зависимости давления воздуха от объёма и температуры	2	1	1	
4	Исследование изохорного процесса	3	1	2	
5	Получение теплоты при трении и ударе	3	1	2	
6	Определения центра масс и центра тяжести	3	1	2	
7	Модель подводной лодки	3	1	1	1
8	Закон Паскаля. Определение давления жидкости	3	1	2	
9	Атмосферное и барометрическое давление. Магдебургские полушария	3	1	2	
10	Сложение сил, направленных под прямым углом друг к другу	3	1	2	
11	Запись траектории колеблющегося тела	2	1		1
12	Исследования движения тела по окружности и на повороте	3	1	2	
13	Определение ёмкости конденсатора по изучению его разряда	3	1	2	
14	Измерение электрических сопротивлений мостом Уитстона	3	1	2	
15	Изучение закона Ома для цепи переменного тока	3	1	2	
16	Исследование вольт-амперной характеристики полупроводников	3	1	2	
17	Распределение силы света вокруг электрической лампы	3	1	2	
18	Явление самоиндукции	3	1	2	
19	Измерение характеристик переменного тока осциллографом	3	1	1	
20	Изображения даваемые системой двух линз	3	1	2	
21	Итоговое тестирование	2			
	Итого	58	20	32	4