

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя школа №2 с углубленным изучением отдельных предметов»

Обсуждена на заседании педагогического  
совета  
Протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
директор МАОУ СШ 2  
Л.А. Адыева  
«30» августа 2024 года  
Приказ № 52

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности  
«Физика в исследованиях»**

Возраст: 15-17 лет  
Срок реализации программы: 1 год

**Автор-составитель:**  
Константинова Н.А.,  
педагог дополнительного образования

г. Красноуфимск  
2024 год

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1. Пояснительная записка

Актуальность данной программы обусловлена тем, что современные требования к образованию предусматривают необходимость получения целостного компетентностного образования. Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «3D-моделирование» составлена в соответствии с:

1. Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее - ФЗ);
2. Федеральным законом РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации»;
3. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
4. Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
5. Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)");
6. Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 N ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей)
7. СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
8. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
9. Уставом МОУ СШ 2 (далее - учреждение);
10. Положением об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам учреждения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Физика в исследованиях» имеет *естественнонаучную направленность*.

Данная программа адресована обучающимся 15-17 лет. В этом возрасте ведущая деятельность – общение сменяется на учебно-профессиональную деятельность, а так же развиваются такие операции, как классификация, анализ, обобщение и развивается рефлексивное мышление. Предметом внимания и оценки подростка становятся его собственные интеллектуальные операции. Принцип индивидуального и дифференцированного подхода предполагает учет личностных, возрастных особенностей детей и уровня их психического и физического развития.

Число обучающихся, одновременно находящихся в учебной группе, составляет от 8-ми до 15-ти человек.

Срок освоения - 1 год.

Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Продолжительность занятия – 40 минут.

Формы обучения: очная, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем дополнительной общеразвивающей программы: 68 часов за 1 год, 2 часа в неделю.

Виды занятий: рассказ, беседа, объяснение, демонстрация наглядного материала, практическая работа, круглые стол, мастер-класс, турниры, деловая игра, брифинг, регламентированная дискуссия, устный журнал, диспут заочная экскурсия, путешествие в прошлое.

Уровневость программы: традиционная.

## 1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: формирование научного мировоззрения и опыта научно-исследовательской деятельности.

Задачи:

- знакомить обучающихся с достижениями науки и техники;
- развивать познавательный интерес при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий;
- учить решать задачи нестандартными методами;
- воспитывать уважение к творцам науки и техники, к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- развивать умения и навыки обучающихся самостоятельно работать с научно - популярной литературой, умения практически применять физические знания в жизни.

## 1.3. Содержание общеразвивающей программы

### Учебный план

№ п./п.	Тема	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
	<b>Тема 1. Введение. Особенности работы естествоиспытателя.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
1	Введение. Инструктаж по технике безопасности. Предмет физики. Физика и окружающая среда. Методы изучения природы.	2	2	0	Беседа
2.	Определение расстояния, ускорения с помощью датчика положения.	2	0	3	Наблюдение. Опыты.
3	Определение времени с помощью датчика положения.	2	0	2	Защита практических работ
	<b>Тема 2. О кирпичиках мироздания</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	

4	Представление ученых о природе вещества. Диффузия в природе и на службе человека.	2	2	0	Беседа. Наблюдение.
5	Определение частоты звука с помощью датчиков.	3	0	3	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
6	Определение оптических характеристик линзы с помощью датчиков.	3	0	3	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
	<b>Тема 3. Общие сведения о движении. К чему приводят взаимодействия.</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	
7	Механическое движение и его относительность. Развитие учения о строение Солнечной системы. Классификация сил в механике.	3	3	0	Беседа. Наблюдение.
8	Определение расстояния, ускорения с помощью датчика положения.	3	0	3	Наблюдение Опыты.
9	Определение времени с помощью датчика положения.	3	0	3	Защита практических работ.
9	Определение оптических характеристик мыльной пленки с помощью датчиков.	3	0	3	Наблюдение
10	Определение вращательного момента с помощью датчика положения.	2	0	2	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
11	Определение оптической силы линз с помощью датчиков.	4	0	4	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
	<b>Тема 4. Сущность явлений, открытых Архимедом, Торричелли, Паскалем.</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	
12	Давление и его проявления в окружающей среде. Архимед о плавании тел.	3	3	0	Беседа. Наблюдение.
13	Определение расстояния с помощью датчика положения.	2	0	2	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.

14	Определение времени с помощью датчика положения.	3	0	3	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
15	Определение оптических характеристик воды с помощью датчиков.	3	0	3	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
16	Определение плотности жидкости с помощью датчиков.	2	0	2	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
17	Определение оптической силы линз с помощью датчиков.	3	0	3	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
18	Определение температуры тел с помощью датчиков.	4	0	4	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
	<b>Тема 5. Сильнее самого себя.</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	Беседа. Наблюдение.
19	Работа и мощность, их применение в технике. Энергия. Сохранения и превращения энергии. Вечный двигатель	4	4	0	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
20	Определение расстояния с помощью датчика положения.	4	0	4	Наблюдение Опыты
21	Определение времени с помощью датчика положения.	3	0	3	Наблюдение Опыты.
22	Определение скорости с помощью датчиков.	2	0	2	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
23	Определение плотности с помощью датчиков.	2	0	2	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
24	Определение влажности воздуха с помощью датчиков.	3	0	3	Наблюдение Опыты. Защита практических работ.
<b>ИТОГО:</b>		<b>68</b>	<b>13</b>	<b>57</b>	

### **Тема 1. Введение. Особенности работы естествоиспытателя.**

Инструктаж по технике безопасности. Что изучает физика? Физика и окружающая среда. Методы изучения природы. Прямые и косвенные измерения.

Практика: *Воронка и шарик.* Удержание лёгкого шарика (например, для пинг-понга), в воронке, продувка через неё воздух. Объяснение явления и исследование существенных для него параметров.

*Заполнение бутылки.* Звук, возникающий при входе вертикальной струи воды в бутылку, возникновение звука в этот момент. Исследование влияние на звук существенных параметров такой системы: скорость и размеры струи, размер и форма бутылки или температура воды.

*Громкий голос.* Использование для улучшения передачи человеческого голоса удалённому слушателю горна в виде конуса или рожка. Исследование зависимости получившегося звука от существенных параметров – формы, размера и материала горна.

### **Тема 2. О кирпичиках мироздания.**

Представления древних ученых о природе вещества. История открытия, изучения и объяснения броуновского движения. Диффузия в природе и на службе человека. Склеивание, упругость, трение, смачивание.

Практика: *Незаметная бутылка.* Бутылка перед горящей свечой.

*Саксонская миска.* Исследование параметров, которые определяют на время затопления.

*Фильтр из мыльной пленки.* Исследование свойств «плёночного фильтра», который пропускает через себя тяжелые частицы и удерживает легкие.

*Падающая башня.* Исследуйте явление и определите условия, при которых башня останется стоять при резком воздействии на нижний диск.

*Солонка и перечница.* Объясните явление и исследуйте, как скорость высыпания частиц зависит от существенных параметров.

*Игральная карта.* Исследуйте параметры, влияющие на дальность и траекторию полёта.

### **Тема 3. Общие сведения о движении. К чему приводят взаимодействия.**

Механическое движение и его относительность. Развитие учения о строении Солнечной системы. Плотность вещества. Классификация сил в механике.

Практика :

*Определение запаса влаги в почве.*

*Сделай сам.* Постойте простой двигатель, работающий благодаря коронному разряду

*Колыбель Ньютона.* Исследование скорости затухания в «колыбели Ньютона» в зависимости от существенных параметров, таких как число, материал и расположение шариков.

*Скорость ветра.* Исследование снижения температуры проволоки от скорости ветра. С какой точностью можно измерять скорость ветра таким методом?

*Маятник Вильберфорса.* Исследование поведения маятника Вильберфорса и как движение зависит от существенных параметров.

*Крутильный гироскоп.* Исследование динамики системы.

*Пропеллер на палочке.* Исследование явления вращения пропеллера и объяснения, от каких параметров будет зависеть.

*Варёное яйцо.* Нахождение методов, позволяющих определять степень готовности варёного яйца, не разбивая его, и исследование их чувствительности.

*Вакуумная базака.* Построение устройства вакуумной базыки и максимизация скорости вылета.

*Струйка дыма.* Исследование восходящего потока дыма.

*Два воздушных шарика.* Исследование скорости движения воздуха через трубку, которая соединяет два воздушных шара, в зависимости от начальных объёмов шариков воздуха.

*Планер Магнуса.* Исследование движение планера.

*Перекрученный шнур.* Исследование и объяснение движения перекрученного шнура.  
*Пузырьковый кристалл.* Исследование формирования пузырькового кристалла.  
*Холодильник из горшков.* Нахождение способа наилучшего охлаждения с помощью такого устройства?  
*Водяные бомбочки.* Исследование движения, деформации и отскока и разрыва воздушного шарика, заполненного водой от поверхности?

#### **Тема 4. Сущность явлений, открытых Архимедом, Торричелли, Паскалем. 20**

Давление и его проявления в окружающей среде. Изучение морских глубин. Архимед о плавании тел.

##### Практика:

*Атмосферное давление на Земле и других телах Солнечной системы. Воздух «работает».*  
*Проблемы плавания судов и воздухоплавания. Гидротехнические сооружения.*

*Подвешенное водяное колесо.* Исследование движения водяного колеса и его устойчивости к внешним возмущениям.

*Тонущие пузыри.* Объяснение явления от соответствующих параметров.

*Картезианский водолаз.* Исследование движения водолаза и его зависимость от соответствующих параметров.

*Невозвратный картезианский водолаз.* Исследование движения водолаза и его зависимость от соответствующих параметров.

*Губка.* Исследование эффективности «высушивания» влажной поверхности губкой.

*Фонтан.* Исследование параметров, влияющих на максимальную высоту фонтана.

*Кипит наш разум возмущенный!..* Предложите устройство, заставляющее воду в домашних условиях кипеть при комнатной температуре. Опишите работу этого устройства теоретически и исследуйте экспериментально.

*Сахар и соль.* Наблюдение «пальцев», при направлении света на боковую грань контейнера, в котором поверх слоя солёной воды находится слой сладкой воды, и исследование зависимости от уместных здесь параметров.

*Судно на воздушной подушке.* Исследование параметров, которые влияют на время «подвешенного» состояния.

*Поющая травинка.* Исследование эффекта возникновения звука при прохождении воздуха через узкий лист травы или бумажную полоску.

*Световая окружность.* Объяснение явления наблюдения световой окружности, возникающей от лазерного луча, который попадает перпендикулярно на проволоку и исследуйте, зависимость от уместных параметров.

*Движущаяся щетка.* Исследование движения щётки, помещённой на вибрирующую горизонтальную поверхность. Как скорость движения зависит от уместных параметров.

#### **Тема 5. Сильнее самого себя.**

Работа и мощность, их применение в технике, проявление в природе. Энергия. Сохранение и превращение энергии. «Вечные двигатели».

##### Практика:

*Преобразователи силы и перемещения в природе и технике.*

*«Простые» механизмы.*

*Оптика соевого соуса.* Исследование явления возникновения тепловой линзы, при прохождении лазерного луча через тонкий слой (около 200 мкм) соевого соуса.

*Муаровый узор.* Конструирование накладки, которая позволила бы измерить количество нитей в ткани. Определение точности для простых тканей (лён) и исследование применимости метода к более сложным тканям (джинса или оксфорд).

*Сладкий мираж.* Исследование явления возникновения миражей.

*Осциллятор на трении.* Исследование зависимости движения двух одинаковых параллельных горизонтальных валов, вращающихся с одной скоростью, но в разные стороны, от существенных параметров системы.

*Движение бусины.* Исследование движения бусины, которая катается по канавке на внутренней поверхности обруча, от различных существенных параметров.

*Ветви света.* Исследование возникновения тонких ветвящихся световых каналов, которые появляются от направленного, под малым углом, луча лазера на мыльную плёнку.

*Кувыркком.* Исследование различных видов движения, которые возникают при запуске кольца в параболической чаше

*Отскок капсулы.* Исследование явления движения капсул (к примеру, как у драже Tic Tac) при падении на твердую поверхность

*Ручной вертолётчик.* Конструирование и исследование параметров, которые влияют на взлёт и максимальную высоту подъёма ручного вертолета.

*Соты.* Исследование и объясните феномена возникновения на поверхности масла сотообразную структуру масла при приложении высокого напряжения между иглой и металлической пластиной.

*Неразлучные книги.* Исследование параметров, которые определяют границы возможности разделения книг.

*Капризная сумка.* Исследование причин неустойчивого положения багажной сумки с двумя колесиками (в частности качество дороги и упаковку вещей в сумке).

#### 1.4. Планируемые результаты

##### **Предметные результаты:**

- знает природу важнейших физических явлений окружающего мира и понимает смысл физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умеет пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения,
- планирует и выполняет эксперименты, обрабатывает результаты измерений, представляет результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул,
- объясняет полученные результаты и делает выводы, оценивает границы погрешностей результатов измерений;
- умеет применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

##### **Метапредметные результаты:**

- научился организовывать учебное сотрудничество, взаимодействие;
- понимает различие между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами;
- умеет работать в группе с выполнением различных социальных ролей;
- умеет представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

##### **Личностные результаты:**

- развивает творческих способностей через активные формы деятельности;
- осмысляет социально-нравственного опыта предшествующих поколений;

- готов к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- сформировал ценностные отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений.

## 2. Комплекс организационно – педагогических условий

### 2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 34

Количество занятий – 68

Количество занятий в неделю - 2

Каникулярное время и начало занятий определяется календарным учебным графиком школы, составленным на основании федерального учебного графика.

### 2.2. Условия реализации программы

#### Материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет физики, оборудованный в соответствии с требованиями к Точке роста естественнонаучной и технологической направленности;
- цифровая лаборатория «Архимед»,
- лаборатория «L-micro» (датчики напряжения, силы тока, температуры, влажности, расстояния, давления, освещенности, индукции магнитного поля),
- базовый комплект оборудования центра «Точка роста» по физике;
- профильный комплект оборудования центра «Точка роста» по физике;
- телескоп – 3 шт;
- моноблок – 12,
- интерактивная доска Smart,
- ноутбук;
- проектор;
- видеоматериалы.

**Кадровое обеспечение:** педагог дополнительного образования, прошедший курсы повышения квалификации по указанному профилю.

#### Методические материалы:

- учебно-методический комплекс;
- методические рекомендации к оборудованию кабинета Точки роста;
- лекционный курс (в форме презентаций);
- методические рекомендации по выполнению экспериментальных заданий;
- интернет – ресурсы:
  - электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
  - электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
  - сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены учебники физики для 7, 8 и 9 классов, сборники вопросов и задач, тесты, описания лабораторных работ. Учителя здесь найдут обзоры учебной литературы, тематические и поурочные планы, методические разработки. Имеется также дискуссионный клуб <http://www.fizika.ru/>
  - методика физики <http://metodist.i1.ru/>

- кампус <http://www.phys-campus.bspu.secna.ru/>
- образовательный портал (имеется раздел «Информационные технологии в школе») <http://www.uroki.ru/>
- использование информационных технологий в преподавании физики. Материалы (в том числе видеозаписи) семинара в РАО по проблеме использования информационных технологий в преподавании физики. Содержит как общие доклады, так и доклады о конкретных программах и интернет-ресурсах. <http://ioso.ru/ts/archive/physic.htm>
- лаборатория обучения физике и астрономии (ЛФиА ИОСО РАО). Материалы по стандартам и учебникам для основной и полной средней школы. <http://physics.ioso.iip.net/index.htm>
- Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии <http://www.gomulina.orc.ru>

#### **Инструкции:**

- инструкция по охране труда при работе в кабинете физики,
- инструкция по охране труда при проведении демонстрационных опытов по физике,
- инструкция по охране труда при проведении лабораторных работ и лабораторного практикума по физике.

### **2.3. Формы аттестации и оценочные материалы**

Формы контроля разработаны в соответствии с учебным планом, включают в себя: беседы, устный опрос, исследование познавательного интереса, участие в научно-практических конференциях, выполнение ученических исследовательских работ, участие в предметных олимпиадах и конкурсах.

Для осуществления текущего контроля обучающихся к программе разработаны оценочные материалы, в которых конкретизируются формы, цели, содержание, методы, текущего контроля, формируется система оценивания с учетом специфики программы, методических особенностей:

- опросник для проведения входного контроля;
- экспертные листы;
- протоколы занятий;
- лист наблюдения.

Кроме того, контрольно-измерительные материалы предусматривают несколько проведение текущего контроля, но и оценку удовлетворённости качеством дополнительных образовательных услуг.

Формы фиксации, предъявления и демонстрации образовательных результатов: демонстрация моделей, защита творческих работ, участие в региональном конкурсе «Физические бои», «Турнир юных физиков».

Итоговая аттестация не предусматривается.

### **3. Список литературы**

- Журнал «Физика в школе»
- Приложение к газете «Первое сентября» - «Физика»
- Билимович Б.Ф. Физические викторины. – М.: Просвещение, 1968, 280с.
- Буров В.А. и др. Фронтальные лабораторные занятия по физике. – М.: Просвещение, 1970, 215с.
- Горев Л.А. “Занимательные опыты по физике”. – М.: Просвещение, 1977, 120с.
- Ермолаева Н.А. и др. Физика в школе: сборник нормативных документов. – М.: Просвещение, 1987, 224с.

- Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1949, 267с.
- Покровский С.Ф. опыты и наблюдения в домашних заданиях по физике. – М.: изд-во академии педагогических наук РСФСР, 1963, 416с.
- Демкович В.П. Физические задачи с экологическим содержанием // Физика в школе № 3, 1991.

#### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

- Электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
- Электронные образовательные ресурсы каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
- Сайт для учащихся и преподавателей физики. На сайте размещены учебники физики для 7, 8 и 9 классов, сборники вопросов и задач, тесты, описания лабораторных работ. Учителя здесь найдут обзоры учебной литературы, тематические и поурочные планы, методические разработки. Имеется также дискуссионный клуб <http://www.fizika.ru/>
- Методика физики <http://metodist.i1.ru/>
- Кампус <http://www.phys-campus.bspu.secna.ru/>
- Образовательный портал (имеется раздел «Информационные технологии в школе») <http://www.uroki.ru/>
- Лаборатория обучения физике и астрономии - ведущая лаборатория страны по разработке дидактики и методики обучения этим предметам в средней школе. Идет обсуждения основных документов, регламентирующих физическое образование. Все они в полном варианте расположены на этих страница. Можно принять участие в обсуждении, <http://physics.ioso.iip.net/>
- Использование информационных технологий в преподавании физики. Материалы (в том числе видеозаписи) семинара в РАО по проблеме использования информационных технологий в преподавании физики. Содержит как общие доклады, так и доклады о конкретных программах и интернет-ресурсах. <http://ioso.ru/ts/archive/physic.htm>
- Лаборатория обучения физике и астрономии (ЛФиА ИОСО РАО). Материалы по стандартам и учебникам для основной и полной средней школы. <http://physics.ioso.iip.net/index.htm>
- Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии <http://www.gomulina.orc.ru>
- Турнир юных физиков <http://rusypt.msu.ru/index.shtml>