

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

Обсуждена на заседании педагогического
совета
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:
директор МАОУ СШ 2
Л.А. Адыева Л.А. Адыева
«31» августа 2023 года
Приказ № 56/3

**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. Краснофимск
2023 го

1. Комплекс основных характеристик программы

1.1. Пояснительная записка

Актуальность данной программы обусловлена тем, что современные требования к образованию предусматривают необходимость получения целостного компетентного 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-профессиональная 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 |
|---------|---|-------------|----------|----------|----------------------------|
| | Тема 1. Введение. Особенности работы естествоиспытателя. | 6 | 2 | 4 | |
| 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 |
| | Тема 2. О кирпичиках мироздания | 8 | 2 | 6 | |

| | | | | | |
|----|--|-----------|----------|-----------|---|
| 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. |
| | Тема 3. Общие сведения о движении. К чему приводят взаимодействия. | 18 | 3 | 15 | |
| 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. |
| | Тема 4. Сущность явлений, открытых Архимедом, Торричелли, Паскалем. | 20 | 3 | 17 | |
| 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. |
| | Тема 5. Сильнее самого себя. | 18 | 4 | 14 | 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. |
| ИТОГО: | | 68 | 13 | 57 | |

Содержание учебного плана

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 переноска. 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 вертолетик. 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;
- осмысливает 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>