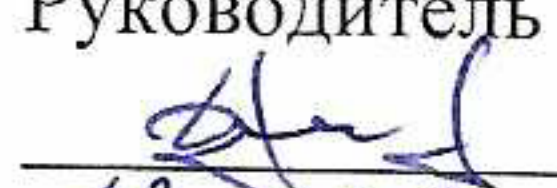


МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЯЖСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №2»
Структурное подразделение
Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста»

«Рассмотрено»
Педагогическим советом
Протокол № 5
от «19» 05 2025г.

«Утверждено»
Директор МОУ
«Ряжская средняя школа №2»
Насонова О.А.
Приказ № 45/1-0
от «19» 06 2025г.



«Согласовано»
Руководитель центра образования
 Лукашин Д.В.
«10» 06 2025г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«В мире физики и математики»

Срок освоения: 1 год
Трудоёмкость: 68 часов
Возраст обучающихся: 13-15 лет
Направленность: естественнонаучная

Пояснительная записка

Физика и математика в системе общего образования занимают ведущее место, что определяется их безусловной практической значимостью, их возможностями в развитии и формировании мышления человека, их вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности. Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. В ходе решения задач по физике и математике развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Знакомство с историей возникновения и развития этих наук пополняет запас историко - научных знаний школьников. Выбор данного направления в рамках дополнительного образования обучающихся, во-первых, обусловлен тем, что программа имеет целью в научно – популярной форме познакомить обучающихся с различными направлениями применения знаний в этих областях, их роли в общечеловеческой жизни и культуре, ориентировать детей в мире современных профессий, связанных с овладением и использованием умений и навыков, во-вторых, предоставить возможность расширить свой кругозор в различных сферах применения физики и математики, реализовывать свой интерес к этим предметам.

Направленность программы

Направленность – естественнонаучная.

Актуальность программы.

Актуальность программы обусловлена все вышеперечисленным, а также тем, что она способствует формированию сознательных мотивов учения, ориентирована на развитие личности, способной успешно интегрироваться и быть востребованной в современных условиях жизни.

Новизна программы.

Новизна программы состоит в том, что данная программа достаточно универсальна, имеет большую практическую значимость. Она доступна обучающимся. Начинать изучение программы можно с любой темы, каждая из которых имеет развивающую направленность, а также предусматривает дифференциацию по уровню подготовки обучающихся.

Педагогическая целесообразность.

Программа сочетает в себе учебный, развивающий, воспитательный аспекты. Включение в данную программу примеров и задач, относящихся к вопросам техники, производства, сельского хозяйства, домашнего применения, убеждают учащихся в значении математики и физики для различных сфер человеческой деятельности, способны создавать уверенность в полезности и практической значимости этих наук, их роли в современной культуре.

Отличительная особенность программы.

Программа рассчитана на одновременную работу с детьми с разным уровнем подготовки, решение выделенных в программе задач станет дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении физики и математики, понимании единства мира, осознании положения об универсальности знаний из этих предметных областей. Данная программа имеет прикладное и образовательное значение, способствует развития логического мышления обучающихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

Адресат программы.

Программа предназначена для обучающихся - 13-15 лет. В группе 10 человек, согласно уровню способностей и подготовленности.

Объем и сроки реализации программы.

Программа рассчитана на 1 год обучения. Трудоёмкость программы – 68 часов.

Уровень освоения программы.

Уровень освоения программы: базовый.

Формы организации образовательного процесса.

Формы занятий: лекции с элементами беседы; вводные, эвристические, аналитические беседы; работа по группам; тестирование; выполнение творческих заданий; познавательные и интеллектуальные игры; практические занятия; консультации.

Форма обучения.

Форма обучения – очная.

Цель программы.

Создание условий для удовлетворения потребности обучающихся в расширенном изучении естественнонаучных дисциплин и формировании научного мировоззрения.

Задачи.

Обучающие:

- расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, в области гуманитарной деятельности, искусстве, производстве, быту;
- совершенствовать и углублять знания и умения обучающихся с учётом индивидуальной траектории обучения;

- учит способам поиска цели деятельности, поиска и обработки информации, синтезировать знания.

Развивающие:

- способствовать развитию основных процессов мышления;
- развивать умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать;
- развивать навыки успешного самостоятельного решения проблемы.

Воспитательные:

- воспитывать активность, самостоятельность, ответственность, культуру общения;
- способствовать формированию осознанных мотивов обучения.

Планируемые результаты.

Личностные:

у обучающихся сформированы:

- познавательные интересы на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике и математике, как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;

Метапредметные:

регулятивные УУД

у обучающихся сформированы действия:

- понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;
- планировать свои действия на отдельных этапах работы;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку результатов своей деятельности;
- анализировать причины успеха/неуспеха;
- пользоваться приёмами анализа и синтеза при чтении и просмотре видеозаписей;
- понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;
- проявлять индивидуальные творческие способности при выполнении заданий.

коммуникативные УДД

у обучающихся сформированы действия:

- включаться в диалог, в коллективное обсуждение, проявлять инициативу и активность;
- работать в группе, управлять поведением партнёра;
- обращаться за помощью;
- формулировать свои затруднения;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- слушать собеседника;
- договариваться о распределении функций в совместной деятельности, приходить к общему решению;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- выражать разнообразные эмоциональные состояния.

познавательные УУД

у обучающихся сформированы действия:

- осознанно выбирать эффективные способы решения технических задач;
- классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- устанавливать причинно – следственные связи;
- строить логичное рассуждение, умозаключение.

Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе	
		теоретических	практических
Раздел 1. Занимательная физика			
Многообразие физических явлений.	6	6	-
Нестандартные физические опыты.	8	-	8
Многообразие физических явлений.	6	6	-
Интересные физические опыты	8	-	8
Многообразие физических явлений.	6	6	-
Забавные физические опыты.	8	-	8
Решение занимательных задач	8	-	8
Всего по разделу:	50	18	32
Раздел 2. Интеллектуальная математика			
Арифметические головоломки	2	1	1
Алгебраические головоломки	2	1	1
Геометрические головоломки	2	1	1

Математические софизмы	2	1	1
Математические парадоксы	2	1	1
Всего по разделу:	10	5	5
Раздел 3. Математика в физике			
Математика в физическом пространстве	4	1	3
Математика в физических формулах	4	1	3
Всего по разделу:	8	2	6
Всего:	68	25	43

Содержание учебного плана.

Раздел 1. Занимательная физика (50 часов).

Многообразие физических явлений. Теория (6 часов).

Парадокс «Почему невозможно встать?». Как надо прыгать из движущегося вагона? Поймать боевую пулю руками. Где вещи тяжелее и сколько весит тело, когда оно надаёт? Можно ли быть сильнее самого себя? Сверхдальняя стрельба. Живые планеры. Безмоторное летание у растений. То, что вы не знали о бумеранге. Задача о двух кофейниках. Поразительный опыт с булавками в бокале воды. Когда железная дорога длиннее – летом или зимой? Таинственная вертушка. Греет ли шуба?

Нестандартные физические опыты. Практика (8 часов).

Левитирующая капля (Эффект Лейденфроста). Неньютоновская жидкость из крахмала. Огненный торнадо. Свеча за стеклом (визуализация конвекции). Магнитная левитация с сверхпроводником. Лавовая лампа своими руками. Поющие бокалы. Водопроводные пузыри. Ледяной палец смерти (брайникл). Магнитный маятник над медной трубкой. Дышащая черная дыра (оптический аналог). Светящийся тоник (флуоресценция). Вихревое кольцо из дыма. Прыгающие овсяные хлопья (акустическая левитация). Эффект чайного листа (центробежный парадокс). Кристаллический сад.

Многообразие физических явлений. Теория (6 часов).

Видеть сквозь стены. Говорящая «отрубленная» голова. Кого мы видим, глядя в зеркало? Рисование перед зеркалом. Дворцы иллюзий и миражей. Опыт, поясняющий преломление света. Как добыть огонь с помощью льда? Искусство рассматривать фотографии. Лучшее место в кинотеатре. Рассматривание картин. Наш естественный стереоскоп. Зрение двумя и тремя глазами. Живые портреты. Как разыскивать эхо? Звуковые зеркала. Эхо со дна моря. Курьезы слуха. Движущиеся тротуары. Можно ли двигаться без опоры. Почему взлетает ракета? Задача о лебеде, раке и щуке. Вопреки Крылову. Мог ли Архимед поднять Землю? От чего зависит крепость узлов? Если бы не было трения. Физическая причина катастрофы «Челюскина».

Искусство жонглеров. В «заколдованном» шаре. «Чертова петля». Математика в цирке. Стальной канат от Земли до Солнца. Стрельба на Луне. В бездонном колодце. Как роют туннели. Фантастическая пушка. Тяжелая шляпа. *Интересные физические опыты. Практика (8 часов).*

Нелоплющийся шарик с огнем. Ледяная веревка. Яйцо в бутылке. Лава-лампа в банке. Левитирующая скрепка. Танцующая кукуруза (или изюм) в газировке. Невидимое стекло (эффект исчезновения). Бутылка—водолаз (картезианский водопад). Огненный шарик. Магнитная жидкость (ферромагнитная слизь). Катушка Тесла (мини—версия). Светящаяся газировка (химия + физика). Ледяной мост (соль и нитка). Плазменный шар (с лампочкой). *Многообразие физических явлений. Теория (6 часов).*

Море, в котором нельзя утонуть. Кто придумал слова «газ» и «атмосфера»? Задача о бассейне. Обманчивые сосуды. Сколько весит вода в опрокинутом стакане? Волны и вихри. Веер. От чего при ветре холоднее? Какую жару способны мы переносить? Почему вода гасит огонь? Как тушат огонь с помощью огня? Можно ли вскипятить воду снегом? Линии магнитных сил. Магнит в земледелии. Птицы на проводах. Грозовой ливень в комнате. Невидимый человек. Может ли невидимый видеть? Человеческий глаз под водой. Опыт с монетой в чашке. Опыт с булавкой, невидимой в воде. Слепое пятно нашего глаза. Видимые размеры светил. Звук и радиоволны. Звук и пуля. Беззвучные звуки. Со скоростью звука.

Забавные физические опыты. Практика (8 часов).

Лавовая лампа в банке. Летающий магнитный монорельс. Воздушный шарик, который надувает себя сам. Водяной смерч в бутылках. Огнеупорный шарик. Бесконечное зеркало. Ледяная рыбалка. Невидимые чернила. «Ныряющее» яйцо в соленой воде. Дымовое кольцо из бутылки. Магнитный мотор из батареек. «Ленивая» змейка из пепла. Камера обскуры из коробки. «Бегущая» вода по веревке. Гибкий лед. Фонтан из мыльных пузырей в бутылке.

Решение задач. Практика (8 часов).

Равномерное и неравномерное движение: задачи на скорость, время, расстояние (встречное движение, движение по реке). Инерция: забавные случаи из жизни (почему пассажир падает вперед при резком торможении). Силы в природе: задачи на силу тяжести, вес, невесомость. Простые механизмы: рычаги, блоки, наклонная плоскость (можно ли поднять слона с помощью рычага?). Давление: почему лыжник не проваливается в снег? Какое давление создает гвоздь? Закон Архимеда: почему айсберг не тонет? Сколько шариков с гелием нужно, чтобы поднять человека? Атмосферное давление: почему вода не выливается из перевернутого стакана? Как пить через соломинку? Сообщающиеся сосуды: как работает водяной уровень? Теплопередача: почему металл кажется холоднее дерева? Как работает термос? Изменение агрегатных состояний: сколько льда нужно, чтобы охладить чай? Почему зимой трубы лопаются? Тепловое расширение: почему провода провисают летом? Отражение света: как построить перископ из зеркал? Почему в зеркале право и лево меняются местами? Преломление света: почему ложка в стакане кажется сломанной? Как работает линза? Цвета и дисперсия: почему радуга разноцветная? Электрические

явления: как наэлектризовать шарик? Почему волосы встают дыбом? Простые цепи: как зажечь лампочку с помощью батарейки и проводов? Электростатика: почему молния бьет в высокие предметы? Оценка порядков величин: сколько весит облако? Сколько карандашей нужно, чтобы обернуть Землю? Парадоксальные задачи: что тяжелее — килограмм железа или килограмм пуха?

Раздел 2. Интеллектуальная математика (10 часов).

Арифметические, алгебраические и геометрические головоломки. Отгадывание головоломок. Отгадывание математических софизмов. Математические парадоксы. Решение нестандартных, проблемных, занимательных вопросов.

Раздел 3. Математика в физике (8 часов).

Математика в физическом пространстве. Теория (2 часа).

Математика в физических явлениях. Роль математики в физических исследованиях. Изучение современных физических разработок средствами математики.

Решение задач по физике средствами математики. Практика (6 часов).

1. Движение и графики

- Построение и анализ графиков равномерного движения (зависимость пути от времени).
- Расчет скорости, времени и расстояния с помощью линейных уравнений.
- Графическое решение задач на встречное движение и движение вдогонку.

2. Силы и законы Ньютона

- Расчет равнодействующей силы с помощью сложения векторов.
- Решение задач на равновесие тел (условия равновесия через уравнения).
- Анализ движения тела под действием силы трения (линейные зависимости).

3. Давление и работа

- Расчет давления твердых тел (связь силы, площади и давления).
- Гидростатическое давление: зависимость от глубины (линейная функция).
- Работа и мощность: вычисление через формулы и графики.

4. Простые механизмы (рычаг, блоки, наклонная плоскость)

- Условие равновесия рычага (решение уравнений моментов сил).
- Расчет выигрыша в силе с помощью наклонной плоскости.
- Идеальный и реальный КПД механизмов (проценты и пропорции).

5. Тепловые явления

- Расчет количества теплоты при нагревании и охлаждении (линейные зависимости).
- Графики нагревания и охлаждения тел.
- Уравнение теплового баланса (решение задач на смешивание веществ).

6. Электрические явления

- Закон Ома для участка цепи (решение задач с пропорциями).
- Расчет сопротивления проводников (последовательное и параллельное соединение).
- Мощность электрического тока (формулы и простые уравнения).

7. Оптические явления

- Построение изображений в плоском зеркале (геометрические построения).
- Расчет угла отражения и преломления света (тригонометрия для 8 класса).
- Фокусное расстояние линз (пропорции и формулы).

Математика в физических формулах. Теория (1 час).

Основные физические формулы, работающие в математике.

Решение задач. Практика (1 час).

1. Движение и скорость

- Расчет пути, времени и скорости по формуле: $S=V*t$
- Задачи на встречное движение и движение в одном направлении
- Средняя скорость на разных участках пути

2. Плотность вещества

- Нахождение массы, объема или плотности по формуле: $\rho=m/V$
- Задачи на смешивание веществ с разной плотностью

3. Сила тяжести и вес тела

- Расчет силы тяжести: $F=m*g$
- Сравнение веса на разных планетах (разное ускорение свободного падения g)

4. Давление твердых тел

- Расчет давления: $P=F/S$
- Задачи на изменение давления при изменении площади опоры

5. Работа, мощность, энергия

- Расчет механической работы: $A=F*S$
- Нахождение мощности: $N=A/t$
- Потенциальная энергия: $E_p=m*g*h$

6. Закон Гука (упругая сила)

- Расчет силы упругости: $F=k*x$
- Задачи на растяжение пружины

7. Плавание тел (закон Архимеда)

- Расчет выталкивающей силы: $F_A=\rho_{ж}*g*V_{погр}$
- Условия плавания тел (сравнение плотностей тела и жидкости)

8. Тепловые явления

- Расчет количества теплоты: $Q=c*m*\Delta t$
- Уравнение теплового баланса (задачи на смешивание жидкостей разной температуры)

Форма и способы проверки результативности образовательного процесса.

В начале занятия проводится опрос обучающихся по вопросам предыдущего занятия. В конце этапа моделирования проводится обсуждение результатов проектирования с оценкой проделанной работы. Вопросы, которые возникают у обучающихся, выносятся на общее обсуждение в диалоговой форме разбора материала.

В качестве проверки используются различные формы подведения итогов: решение задач, выполнение практических работ, тестирование, участие в соревнованиях различного уровня.

Качество подготовленности обучающихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, научность предлагаемого решения.

Воспитательная деятельность.

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей, принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания детей по программе:

- усвоение ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество;
- формирование и развитие личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям;
- приобретение соответствующего этим нормам поведения, общения, межличностных отношений.

Основные целевые ориентиры воспитания по программе:

- воспитание, формирование интереса к физике и математике;
- понимание значения науки в жизни российского общества;
- развитие интереса к личностям деятелей российской мировой науки;
- понимание ценностей научной этики, объективности;
- понимание личной и общественной ответственности учёного, исследователя;
- формирование стремления к достижению общественного блага посредством познания, исследовательской деятельности;
- воспитание уважения к научным достижениям российских учёных;
- формирование опыта участия в научно-исследовательских проектах;
- развитие воли, дисциплинированности.

Материально-техническое обеспечение.

Занятия проводятся в кабинетах центра образования «Точка роста» (просторное помещение, хорошо освещённое и оборудованное необходимой мебелью: столы, стулья, шкафы, витрины для хранения материалов). При выполнении программы используется стандартный комплекс оборудования центра образования.

Информационное обеспечение.

Научные статьи и журналы:

- доступ к базам данных научных публикаций (например, Google Scholar, JSTOR).

- рекомендации по актуальным исследованиям в области физики и математики.

Интерактивные ресурсы:

- симуляции и приложения (например, PhET Interactive Simulations).

- математические программные пакеты (Matlab, Mathematica, GeoGebra).

Сообщества и форумы:

- платформы для обсуждения вопросов (например, Stack Exchange).

- социальные сети и группы, посвященные физике и математике.

Конференции и семинары:

- информация о предстоящих мероприятиях в области физики и математики.

- возможности для участия и обмена опытом.

Образовательные игры и конкурсы:

- игры, развивающие логическое мышление и навыки решения задач.

- конкурсы по физике и математике для школьников.

Список использованной литературы.

1. **Фейнман, Р.** Фейнмановские лекции по физике / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс. – М. : Мир, 1965–1967. – Т. 1–9.
2. **Уэббер, М.** Современная физика / М. Уэббер. – СПб. : Питер, 2020. – 480 с.
3. **Холлидей, Д.** Физика : учебник / Д. Холлидей, Р. Резник, Дж. Уокер. – 10-е изд. – М. : Дрофа, 2016. – 768 с.
4. **Торн, К.** Черные дыры и молодые вселенные / К. Торн. – М. : АСТ, 2018. – 320 с.
5. **Эйнштейн, А.** Общая теория относительности / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 2001. – 150 с.
6. **Тейлор, М.** Классическая механика / М. Тейлор. – М. : Физматлит, 2015. – 450 с.
7. **Тихомиров, В.** Основы математической логики / В. Тихомиров. – М. : МГУ, 2003. – 280 с.
8. **Буль, Дж.** Исследования в области логики и вероятности / Дж. Буль. – М. : Либроком, 2012. – 400 с.
9. **Стиглер, С.** История статистики / С. Стиглер. – М. : Статистика, 1986. – 360 с.

Список литературы для учащихся.

1. **Фейнман, Р. П.** Фейнмановские лекции по физике / Р. П. Фейнман, Р. Б. Лейтон, М. Сэндс. – 2-е изд. – М. : Мир, 1976–1977. – Т. 1–9. – (Классический учебник, доступно объясняющий основные концепции физики).
2. **Иродов, И. Е.** Курс физики : учеб. пособие для вузов / И. Е. Иродов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2005. – 720 с. – (Учебное

- пособие, охватывающее широкий спектр тем, включая механическую и электромагнитную физику).
3. **Сидоренко, А. П.** Физика для будущих инженеров : практическое руководство / А. П. Сидоренко. – СПб. : Лань, 2018. – 480 с. – (Практическое руководство с примерами и задачами).
 4. **Ландау, Л. Д.** Теоретическая физика : учеб. пособие : в 10 т. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. – 5-е изд. – М. : Физматлит, 2002–2007. – (Классическая серия книг, охватывающая различные аспекты физики).
 5. **Хольцнер, С.** Квантовая физика для чайников / С. Хольцнер ; пер. с англ. – М. : Диалектика, 2020. – 400 с.
 6. **Мордкович, А. Г.** Алгебра и начала анализа : учебник для 10–11 кл. / А. Г. Мордкович. – 12-е изд. – М. : Мнемозина, 2019. – 400 с. – (Классический учебник по алгебре и элементам анализа).
 7. **Виленкин, Н. Я.** Геометрия : учеб. пособие для 7–9 кл. / Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков. – М. : Просвещение, 2021. – 320 с. – (Основы геометрии с множеством задач для практики).

Интернет-ресурсы.

1. **Khan Academy** [Электронный ресурс] : бесплатные видеоуроки по физике с интерактивными заданиями. – URL: <https://www.khanacademy.org>
2. **HyperPhysics** [Электронный ресурс] : обширный ресурс, охватывающий множество тем в физике с понятными объяснениями и схемами. – URL: <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu>
3. **Physics Classroom** [Электронный ресурс] : удобный сайт для изучения основ физики с интерактивными уроками и задачами. – URL: <https://www.physicsclassroom.com>
4. **Wolfram Alpha** [Электронный ресурс] : мощный вычислительный движок, который может помочь решать математические задачи и визуализировать данные по математике с акцентом на решение задач. – URL: <https://www.wolframalpha.com>
5. **Project Gutenberg** [Электронный ресурс] : бесплатные книги по физике и математике в общественном достоянии. – URL: <https://www.gutenberg.org>
6. **Nature** [Электронный ресурс] : научный журнал. – URL: <https://www.nature.com>
7. **Science** [Электронный ресурс] : научный журнал. – URL: <https://www.science.org>