

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 22»**

дом 11, ул. Озерная, город Оленегорск-1, Городской округ город Оленегорск, Мурманская обл., 184531, Российская Федерация
тел./факс (81552) 60888, e-mail: srschool22.ol1@mail.ru

Принята на заседании
педагогического совета
от «30» августа 2025 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ № 22
_____ О. А. Лампига
«01» сентября 2025 г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«По просторам математики»**

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

Автор-составитель:
Чеснокова Светлана Андреевна,
педагог центра «Точка роста»

г. Оленегорск
2025

Пояснительная записка

Область применения программы

Математическое образование в системе основного общего образования занимает одно из ведущих мест, что определяется безусловной практической значимостью математики, ее возможностями в развитии и формировании мышления человека, ее вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности. Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Математическое образование способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты математических рассуждений, развивает воображение. Знакомство с историей возникновения и развития математической науки пополняет запас историко-научных знаний школьников. Выбор данного направления в рамках подготовки обучающихся, во-первых, обусловлен тем, что программа имеет целью в научно – популярной форме познакомить их с различными направлениями применения математических знаний, роли математики в общечеловеческой жизни и культуре; ориентировать в мире современных профессий, связанных с овладением и использованием математических умений и навыков; во-вторых, предоставить возможность расширить свой кругозор в различных областях применения математики, реализовать свой интерес к предмету, поддержать тематику уроков.

Отличительной особенностью программы является то, что она рассчитана на одновременную работу с детьми с разным уровнем математической подготовки, решение выделенных в программе задач станет дополнительным фактором формирования положительной мотивации в изучении математики, понимании единства мира, осознании положения об универсальности математических знаний. Данная программа имеет прикладное и образовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, намечает и использует целый ряд межпредметных связей.

Программа **«По просторам математики»** относится к программам **технической направленности**.

Программа разработана в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказом Министерства образования и науки РФ «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных

технологий при реализации образовательных программ» от 23.08.2017 г. № 816;

- «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ» (письмо Министерства и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р);

- «Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р);

- требованиями и нормами СанПиН 2.4.3648-20, 1.2.3685-21 и другими законодательными актами Российской Федерации.

Актуальность данной программы определяется, прежде всего, тем, что математика является опорным предметом, обеспечивающим изучение на современном уровне ряда других дисциплин, как естественных, так и гуманитарных. Дополнительное образование по математике педагогически целесообразно, так как у многих обучающихся снижен познавательный интерес к предмету. На уроках не всегда удастся индивидуализировать процесс обучения, показать нестандартные способы решения заданий, рассмотреть задачи повышенного уровня сложности, вопросы, связанные с историей математики. На уроках нет возможности углубить знания по отдельным темам школьного курса.

Целесообразно проведение работы по предмету в рамках программы, где больше возможностей для рассмотрения ряда вопросов, не всегда связанных непосредственно с основным курсом математики.

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 них имеет развивающую направленность, а также предусматривает дифференциацию по уровню подготовки обучающихся. В программе предусмотрено решение прикладных задач и задач, имеющих межпредметные связи с химией, биологией.

Педагогическая целесообразность программы объясняется тем, что она сочетает в себе учебный, развивающий и воспитательный аспекты, ориентирована на учащихся 10-11 класса, заканчивающих курс основной школы, находящихся на пороге выбора профиля обучения, рассчитана на один год. Включение в данную программу примеров и задач, относящихся к вопросам техники, производства, сельского хозяйства, домашнего применения, убеждают учащихся в значении математики для различных сфер человеческой деятельности, способны создавать уверенность в полезности и практической значимости математики, ее роли в современной культуре.

Цель программы – формирование представления о математике как о фундаментальной области знания, необходимой для применения во всех сферах общечеловеческой жизни; углубление и расширение математических компетенций; развитие интеллектуальных способностей учащихся, обобщенных умственных умений; воспитание настойчивости, инициативы, самостоятельности, создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности.

Задачи:

расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, в области гуманитарной деятельности, искусстве, производстве, быту;

совершенствовать и углублять знания и умения учащихся с учетом индивидуальной траектории обучения;

учить способам поиска цели деятельности, поиска и обработки информации; синтезировать знания;

сформировать способности обучающегося осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой;

научить обучающегося принимать эффективные решения в разнообразных финансовых ситуациях, способствующих улучшению финансового благополучия личности и общества, а также

возможности участия в экономической жизни.

Задачи развития:

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

Задачи воспитания:

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

В основу настоящей программы положены педагогические и дидактические принципы вариативного развивающего образования:

Личностно-ориентированные принципы: принцип адаптивности; принцип развития; принцип комфорта процесса обучения.

Культурно-ориентированные принципы: принцип целостной картины мира; принцип целостности содержания образования; принцип систематичности; принцип смыслового отношения к миру; принцип ориентировочной функции знаний; принцип опоры на культуру как мировоззрение и как культурный стереотип.

Деятельностно-ориентированные принципы: принцип обучения деятельности; принцип управляемого перехода от деятельности в учебной ситуации к деятельности в жизненной ситуации; принцип перехода от совместной учебно-познавательной деятельности к самостоятельной деятельности учащегося (зона ближайшего развития); принцип опоры на процессы спонтанного развития; принцип формирования потребности в творчестве и умений творчества.

Уровень программы: стартовый (ознакомительный, развивающий).

Возраст обучающихся, участвующих в реализации программы: 15-17 лет, предлагаемая программа «По просторам математики» предназначена для обучающихся 10-11 класса общеобразовательных учреждений, с учетом возрастных возможностей восприятия и усвоения теоретического материала и практических занятий.

Форма организации практических занятий: очная.

Формы организации практических занятий: лекции с элементами беседы, вводные, эвристические и аналитические беседы, работа по группам, тестирование, выполнение творческих заданий, практические занятия, консультации, семинары, практикумы.

Срок реализации программы: 1 год

Объём программы: 102 ч

Количество обучающихся в группе: 4-5 человека

Режим занятий: рабочая программа рассчитана на **102 учебных часа**: занятия проходят **2 раза в неделю**.

Механизм реализации программы

Образовательный процесс детского объединения включает три взаимосвязанных направления – обучение, воспитание и развитие.

Учебная деятельность. Процесс обучения организован и осуществляется поэтапно. Обучение начинается с **постановки цели** у ученика и принятия последним этой цели. Постановка цели может осуществляться по-разному. Первоначально она преимущественно состоит в привлечении внимания и предложения послушать, посмотреть, потрогать и т. д., т. е. воспринять. Впоследствии постановка цели усложняется заданиями разного типа, постановкой вопросов, задач

практического и познавательного характера, вплоть до творческих, т.е. цель определяется совместно с учащимися. Постановка цели должна учитывать прямые и косвенные потребности и мотивы учащихся – проявление самостоятельности у ребенка, стремление к самоутверждению у подростка, жажда познания нового и интерес к процессу познания у развитых людей. **Организованное восприятие новой информации и ее осмысление.** Восприятие организуется разными путями при одновременном или последующем введении полученной информации в связи с уже известным. При этом организация новой информации может быть различной: предъявление конкретных фактов с последующим их обобщением, раскрытие ориентировочной основы действий, объяснение принципа, лежащего в основе изучаемого содержания, движение от обобщения к частному. **Закрепление информации.** Если нужно обеспечить запоминание какого-либо учебного текста или действия, то прямое воспроизведение и упражнения служат только закреплению. После предъявления нового учебного материала необходимо обеспечить углубленное осознание его. Оно достигается выполнением заданий на применение полученных знаний в существенных для них ситуациях. Самостоятельно или с помощью учителя применяя эти знания, обучаемый расширяет свою информацию, осмысливает знания с разных сторон, учится способам применения этих знаний и усваивает обобщенные способы деятельности. Этап прямого закрепления в форме воспроизведения знаний и действий может быть заменен решением проблемных задач, построенных на изученном материале. В этом случае наравне с закреплением материала происходит формирование или обогащение опыта творческой деятельности. **Проверка и обобщение знаний.** Современный процесс обучения предполагает систематическое, периодическое обобщение изученного материала по теме, разделу, курсу, межпредметным вопросам. Значение такого обобщения состоит в том, что оно вводит знания в более широкую систему, помогает учащимся проникнуть в общую научную картину мира, приближает к пониманию мировоззренческих проблем. Важно не столько привлечение фактов из разных наук для иллюстрации общих положений, сколько показ общности теоретического объяснения объектов, изучаемых с разных сторон и разными методами, общность методов и процесса познания в разных научных дисциплинах.

Занятия на каждом этапе проводятся в группе, возможны индивидуальные консультации, группы формируются по возрасту. Занятие предполагает разбор заданий для самостоятельной работы, изложение учителем (или подготовленным учащимся) нового материала, практикум по решению задач. При изучении отдельных тем возможно использование проблемно-поискового метода. При подборе практических заданий используются принципы разноуровневого обучения. По некоторым темам курса обучающиеся готовят мини-проекты.

Воспитывающая деятельность. Исходя из приоритетных средств воспитательного воздействия, в образовательном процессе используются такие формы как *словесно-логические* (беседа, дискуссия, конференция), *трудовые* (совместная или индивидуальная деятельность, направленная на развитие коммуникативных и волевых качеств личности), *игровые* (интеллектуальные игры, конкурсы). Следует отметить, что деятельность педагога осуществляется при систематическом взаимодействии с родителями обучающихся.

Развивающая деятельность непосредственно интегрирована в процесс обучения и воспитания и является их обязательной составляющей.

Ожидаемые результаты

Предметные результаты

Использование математических формул для решения уравнений и неравенств; примеры их применения для решения математических и практических задач;

описание математически определенных функции реальных зависимостей; приводить примеры такого описания;

методы решения уравнений и неравенств с модулями, параметрами;

методы решения логических задач;

технологии решения текстовых задач;

элементарные приемы преобразования графиков функций;

прикладные возможности математики;

метапредметные результаты

осуществлять исследовательскую деятельность (поиск, обработка, структурирование информации, самостоятельное создание способов решения проблемы творческого и поискового характера).

решать уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля;

строить графики функций, содержащих модуль;

применять метод математического моделирования при решении текстовых задач;

решать логические и комбинаторные задачи;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: выполнения расчетов по формулам, составления формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождения нужной формулы в справочных материалах; моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры; описания зависимостей между физическими величинами, соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций;

личностные результаты

осознанная мотивация познания, активность, настойчивость, ответственность, самостоятельность, расширение кругозора, положительная динамика развития процессов мышления.

Учебный план

№ п/п	Раздел программы	Кол-во часов			Формы контроля и аттестации
		всего	теория	практика	
1.	Математическая логика и элементы комбинаторики	20	5	15	Фронтальный опрос, наблюдение, тестирование, практическая работа
2.	Алгебра модуля	18	6	12	Собеседование, самостоятельная работа
3.	Текстовые задачи	15	5	10	Фронтальный опрос, практическая работа, контрольная работа
4.	Геометрия архитектурной гармонии и другие прикладные геометрические задачи.	27	7	20	Кроссворд, викторина, наблюдение, практическая работа
5.	Прикладная математика	18	5	13	Тестирование, проверочная работа
6.	Обобщение изученного	4	1	3	Фронтальный опрос, итоговая контрольная работа
	ИТОГО	102	29	73	

Комплекс организационно-педагогических условий

Материально-техническое обеспечение

Компьютеры, проектор, принтер, бумага офисная, мел, линейка, магниты, фломастеры для белой доски, магнитная доска, школьная доска, инструменты для выполнения геометрических построений.

Учебный кабинет: кабинет информатики № 18, стандартный учебный кабинет общеобразовательного учреждения, отвечающий требованиям, предъявляемым к школьным кабинетам (см. Санитарно-эпидемиологические правила СанПиН 2.4.2.1178-02).

Информационное обеспечение

<https://math-ege.sdangia.ru>

<https://fipi.ru>

<https://sh2-gagarin->

Кадровое обеспечение: педагог центра «Точка Роста»

Методическое обеспечение программы

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- образцы моделей и систем, выполненные учащимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и учащихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование. Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

Содержание учебного плана

Раздел I. Математическая логика и элементы комбинаторики. (20 часов)

На вводном занятии рассматривается роль математики в жизни человека и общества, проводится инструктаж по технике безопасности. Рассматриваются основные понятия математической логики, теории множеств, применение кругов Эйлера. Решение комбинаторных задач, применение принципа Дирихле, решение различных логических задач.

Раздел II. Алгебра модуля. (18 часов)

Понятие модуля числа и аспекты его применения. Свойства модуля. Метод интервалов. Решение уравнений. Решение неравенств, содержащих модуль посредством равносильных переходов. Приложение модуля к преобразованиям радикалов. Приемы построения графиков функций, содержащих переменную под знаком модуля.

Раздел III. Текстовые задачи. (15 часов)

Основные типы текстовых задач. Алгоритм моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры. Задачи на равномерное движение. Задачи на движение по реке. Задачи на работу. Задачи на проценты. Задачи на смеси и сплавы. Задачи на пропорциональные отношения. Арифметические текстовые задачи.

Раздел IV. Геометрия архитектурной гармонии и другие прикладные геометрические задачи. (27 часов)

Рассматривается практическая значимость геометрических знаний. Математические аспекты возведения архитектурных шедевров прошлого. Золотое сечение. Делосская задача. Геометрические задачи, сформированные как следствия решения архитектурных проблем. Решение прикладных геометрических задач. Решение задач на построение сечений.

Раздел V. Прикладная математика. (18 часов)

Раскрывается применение математики в различных сферах деятельности человека, ее связь с другими предметами. Решение задач с физическим, химическим, биологическим содержанием. Применение математических понятий, формул и преобразований в бытовой практике. Умение пользоваться таблицами и справочниками. Решение различных прикладных задач.

Обобщение изученного (3 часа)

Защита проектов

Критерии оценки результатов обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой,

осмысленность и свобода использования специальной терминологии; - оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности; - оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:

Возможные уровни практической подготовки обучающихся:

Высокий уровень – учащийся овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.

Средний уровень – у учащегося объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

Низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

В целях определения уровня усвоения программы учащимися осуществляются диагностические срезы:

□ входная диагностика на основе анализа выбранной обучающимися роли в диагностической игре и степени их участия в реализации отдельных ее этапов, где выясняется начальный уровень знаний и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.

□ промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень знаний и навыков учащихся, в соответствии с реализованной проектной деятельностью. Предлагаются выполнение практических заданий, контрольные тесты.

□ итоговая диагностика проводится в конце учебного курса (выставка и защита творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися. Достигнутые учащимися знания и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

Список литературы

Литература для учителя:

Программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра. сост. Т.А.Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2020.

Балк М. Б., Петров А. В. О математизации задач, возникающих на практике // Математика в школе. 1986. № 3.

Борисов В. А., Дубничук Е. С. Математика и профессия // Математика в школе. 1985. № 3.

Генкин С.А., Итенберг И. В., Фомин Д.В. Ленинградские математические кружки: Пособие для внеклассной работы. Киров: АСА, 1994 год

Жохов В.И., Карташова Г.Д., Крайнева Л.Б. Уроки геометрии в 10-11 классах. Методические рекомендации – М.: Мнемозина, 2022;

Кожевников Т. В. Использование физического материала для обучения геометрии в 9 классе // Математика в школе. 1990. № 2.

Колягин Ю. М., Пикан В. В. О прикладной и практической направленности обучения математике // Математика в школе. 1985. № 3.

Маркова В. И. Деятельностный подход в обучении математике в условиях предпрофильной подготовки и профильного обучения. Учебно-методическое пособие. Киров – 2006.

Обучение решению задач как средство развития учащихся: Из опыта работы: Методическое пособие для учителя.- Киров: Изд-во ИУУ, 1999 – 100 с.

Сканави М. И. Сборник задач по математике для поступающих во втузы. М.: Просвещение, 1992. Студенечкая В. Н., Сагателова Л. С. Математика. 8-9 классы: сборник элективных

курсов. Волгоград: Учитель, 2006.

Фарков А.В. Математические кружки в школе. Москва. Айрис-пресс 2007 год. Широков А. Н. Геометрия вселенной// Математика в школе. 2003. № 8.

Шапиро И. М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математики. М.: Просвещение, 1990.

Литература для обучающихся:

Вавилов В.В. и др. «Задачи по математике. Уравнения и неравенства», М, Наука, 1988

Галицкий М. Л. (и др.). Сборник задач по алгебре для 8-9 классов учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. М.: Просвещение, 1999.

Дорофеев Г. В., Седова Е. А. Процентные вычисления. Учебное пособие для старшеклассников. М.: Дрофа, 2003.

Зейфман А.И. и др. «Сборник задач повышенной сложности по основным разделам школьного курса математики», Вологда, 2004

Макарычев Ю. Н. Алгебра: Дополнительные главы к школьному учебнику. 9 класс. Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики. М.: Просвещение, 2000.

Мордкович А. Г., Мишустина Т. Н., Тульчинская Е. Е. Алгебра. 9 класс. Задачник. М.: Мнемозина, 2004.

Нагибин Ф.Ф., Кanan Е.С. Математическая шкатулка. М. Просвещение 1999 год.

Пичурин Л.Ф. За страницами учебника алгебры, М., Просвещение, 1990 год.

Фрейденталь Г. Математика в науке и вокруг нас. М.: Мир, 1997.

Энциклопедия для детей. Т.11. Математика / гл.ред. М.Д.Аксенова. – М.: Аванта+, 2002. – 688 с.

Учебный график к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «По просторам математики»

№ п/п	Тема занятий	Количество часов	Виды занятий	
			теоретические	практические
1 полугодие				
	<i>I раздел. Математическая логика. Элементы комбинаторики.</i>	20	5	15
1.	Вводное занятие. Роль математики в нашей жизни.		1	2
2.	Круги Эйлера. Решение прикладных задач		1	2
3.	Принцип Дирихле		1	2
4.	Решение логических задач		1	4
5.	Решение комбинаторных задач		1	5
	<i>II раздел. Алгебра модуля</i>	18	6	12
6.	Определение модуля числа		1	2
7.	Метод интервалов для решения уравнений, содержащих модуль		1	2
8.	Свойства модуля и их применение		1	2
9.	Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль		1	2
10.	Модуль и преобразование корней		1	2
11.	Графики функций, содержащих модуль		1	2
	<i>III раздел. Текстовые задачи</i>	15	5	10
12.	Задачи на движение		1	2
13.	Задачи на работу		1	2
2 полугодие				
14.	Задачи на проценты		1	2
15.	Проценты в нашей жизни		1	2
16.	Задачи на смеси, сплавы		1	2
	<i>IV раздел. Геометрия архитектурной гармонии и другие прикладные геометрические задачи</i>	27	7	20
17.	Символ бессмертия и золотая пропорция		1	4
18.	Одна из величайших математических задач		1	2
19.	Геометрия храма		1	2
20.	Решение задач «Геометрия и архитектура»		1	2
21.	Геометрия и реальная жизнь		1	2
22.	Решение прикладных геометрических задач		2	2
23.	Решение задач на построение сечений		3	6
	<i>V раздел. Прикладная математика.</i>	18	5	13
24.	Математика в физических явлениях		1	2
25.	Математика в химии и биологии		1	2
26.	Математика в быту		1	2
27.	Профессии и математика		1	5

28.	Решение прикладных задач		1	3
	<i>Обобщение изученного</i>	3	0	3
29.	Защита проектов.			3
		102	28	74