



Управление образования муниципального образования городского округа Первоуральск
**Первоуральское муниципальное автономное общеобразовательное
учреждение «Школа № 32»**

**пр. Ильича, д. 6, г. Первоуральск,
Свердловская область, 623100**
e-mail: shk-32@mail.ru

**тел/факс (8 343 9) 64–91–56,
64–90–86, 64–92–39**

Утверждено:
приказ директора № 188 от 28.08.2023

**Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
Заочная физико-техническая школа МФТИ
8-9 класс**

Первоуральск, 2023 год

Пояснительная записка

Математика является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и для повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности математических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение математики обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия, выводы, формулировать утверждения. Освоение данного курса обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию.

В структуре программы данного курса «Практикум по решению математических задач» углублённого изучения основное место занимают содержательно-методические линии: «Тождественные преобразования», «Планиметрия. Треугольники», «Планиметрия. Окружность. Площади», «Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств», «Функции», «Теория множеств. Элементы логики». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении двух лет изучения курса, взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. Содержательной и структурной особенностью учебного курса является его интегрированный характер.

Содержание линии «Тождественные преобразования» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни.

Содержание двух алгебраических линий – «Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств» и «Функции» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и окружающей реальности. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Эти линии демонстрируют значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения курса входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесного, символического, графического, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Содержание линий «Треугольники» и «Окружность» направлено на приобретение обучающимися умений, помогающим им уверенно применять свои знания не только в математике, но и в смежных предметах, прежде всего физике и информатике, а также пользоваться полученными знаниями при решении практических задач.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

На изучение данного курса отводится 68 часов: 8 класс – 34 часа; 9класс – 34 часа.

Содержание обучения

8 КЛАСС

Тождественные преобразования.

Понятие тождества. Приведение подобных. Разложение многочлена на множители. Выделение полного квадрата из квадратного трехчлена. Сокращение дробей. Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Преобразование выражений с двойными радикалами

Планиметрия. Треугольники

Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник. Прямоугольный треугольник. Теоремы об углах. Задачи на логику. Геометрическое место точек. Задачи на построение

Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств

Уравнения с одной переменной. Модуль числа. Свойства модуля. Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной. Квадратное уравнение. Теорема Виета. Приведённое квадратное уравнение. Уравнения, сводящиеся к квадратным. Параметрические уравнения с модулем. Решение систем уравнений. Решение задач, сводящихся к квадратным уравнениям

Функции

Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Линейная функция. Функции $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ и их свойства. Кусочно-заданные функции. График линейной функции с модулем.

9 КЛАСС

Планиметрия. Треугольники

Прямоугольный треугольник. Метрические соотношения. Замечательные точки треугольника. Теоремы о высотах и медианах. Подобие треугольников. Применение подобия к решению задач.

Леммы о высотах. Теорема о биссектрисе. Задачи о делении отрезка.
Теоремы Менелая и Чебы. Трапеция. Решение задач.
Дополнительные построения при решении задач.

Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств

Квадратный трехчлен. Квадратные уравнения. Теорема Виета (прямая и обратная).
Многочлены. Теорема Безу.
Некоторые приёмы решения алгебраических уравнений. Возвратные уравнения.
Уравнения с параметрами. Задачи с многочленами, содержащими параметры.
Свойства модуля. Уравнения с модулем.
Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов. Неравенства с модулем.
Иррациональные уравнения. Методы решения иррациональных уравнений.
Системы линейных уравнений. Нелинейные системы уравнений.
Системы, сводящиеся к решению однородного уравнения. Симметрические системы.
Графический метод решения систем.
Системы неравенств с двумя переменными и изображение их решения на плоскости.

Функции

График линейной функции, функции с модулем. Преобразования графиков.
График квадратичной функции, дробно-линейной функции.
Точки разрыва, свойства и график кусочно-заданной функции.

Планиметрия. Окружность. Площади

Свойства касательных, хорд, секущих. Углы, образованные ими.
Внешнее и внутреннее касание окружностей.
Площадь треугольника (5 основных формул). Сравнение площадей треугольников.
Площадь четырёхугольника. Площадь трапеции.
Задачи на отношение площадей фигур. Применение теоремы Менелая.

Элементы логики. Элементы теории множеств

Множество. Подмножество. Равенство множеств. Числовые множества и множества точек. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций объединения и пересечения. Конечные множества. Эквивалентность множеств. Счётные и несчётные множества. Высказывания. Операции над высказываниями. Метод математической индукции.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

Личностные результаты имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся средствами учебного предмета.

1) патриотического воспитания:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудового воспитания:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

4) эстетического воспитания:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

5) ценностей научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;

6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

7) экологического воспитания:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

Метапредметные результаты

В результате освоения программы по данному курсу у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливая существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему,

самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

Предметные результаты

Предметные результаты

К концу обучения в **8 классе** по данному курсу обучающийся получит следующие предметные результаты:

Тождественные преобразования.

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

Свободно оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить, оценивать квадратные корни, тождество.

Выполнять приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Применять методы группировки и выделения полного квадрата при преобразовании выражений.

Планиметрия. Треугольники

Использовать свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления

Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-рациональные уравнения.

Решать линейные уравнения с параметрами, несложные системы линейных уравнений с параметрами.

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Функции

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики функций, описывать свойства числовой функции по её графику.

К концу обучения в 9 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

Планиметрия. Треугольники

Владеть понятиями подобия треугольников, коэффициента подобия, соответственных элементов подобных треугольников. Иметь представление о преобразовании подобия и о подобных фигурах. Пользоваться признаками подобия треугольников при решении геометрических задач. Доказывать и применять отношения пропорциональности в прямоугольных треугольниках. Применять подобие в практических задачах.

Использовать теоремы Чебы и Менелая при решении задач.

Различать признаки и свойства трапеции, доказывать их и уверенно применять при решении геометрических задач.

Использовать свойства замечательных точек треугольника при решении задач, выполнять дополнительные построения.

Уравнения и неравенства, системы уравнений и неравенств

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, дробно-рациональные уравнения.

Решать квадратные уравнения с параметром.

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, использовать метод интервалов, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать системы нелинейных уравнений с параметром.

Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи, интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

Решать иррациональные уравнения. Определять однородные уравнения, решать системы, содержащие однородные уравнения. Применять теорему Безу для нахождения корней многочлена и разложения его на множители.

Функции

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, линейная функция, парабола, кусочно-заданная функция.

Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику.

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

Находить точки разрыва кусочно-заданной функции

Планиметрия. Окружность. Площади

Владеть понятием вписанного и центрального угла, угла между касательной и хордой, описанной и вписанной окружности треугольника и четырёхугольника, применять их свойства при решении задач.

Выводить и использовать формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур.

Применять теорему Менелая при решении задач на отношение длин и площадей.

Элементы логики. Элементы теории множеств

Оперировать понятиями множества, подмножества, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, перечислять элементы множеств с использованием организованного перебора и комбинаторного правила умножения.

Применять метод математической индукции при доказательстве, тождеств, неравенств и кратности выражений.

Тематическое планирование

8 класс

№ п/п	Раздел и тема программы	Количество часов	Деятельность учителя с учётом рабочей программы воспитания	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Тождественные преобразования. Решение уравнений	5	Устанавливать доверительные отношения между учителем и учащимися, способствующих позитивному восприятию детьми требований и просьб учителя	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
2	Геометрия. Треугольники	6	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: изучение устройства приборов по моделям и чертежам	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
3	Системы уравнений	4	Опирается на ценностные ориентиры учащихся с учётом воспитательных базовых национальных ценностей	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
4	Квадратные корни	5	Организовывать для школьников ситуации контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков)	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
5	Квадратные уравнения	5	Высказывать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей в контексте содержания учебного предмета	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
6	Геометрия. Геометрическое место точек. Задачи на построение	6	Акцентировать внимание учащихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
7	Повторение, обобщение и систематизация	3	Привлекать внимание учеников к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приёмов	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
Общее количество часов по программе – 34				

9 класс

№ п/п	Раздел и тема программы	Количество часов	Деятельность учителя с учётом рабочей программы воспитания	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Планиметрия. Треугольники	7	Реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности учащихся на основе восприятия элементов действительности: изучение устройства приборов по моделям и чертежам	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
2	Квадратные уравнения. Многочлены	4	Устанавливать доверительные отношения между учителем и учащимися, способствующих позитивному восприятию детьми требований и просьб учителя	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
3	Уравнения и неравенства с модулем. Метод интервалов. Графики функций	5	Опирается на ценностные ориентиры учащихся с учётом воспитательных базовых национальных ценностей	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
4	Иррациональные уравнения. Системы уравнений	5	Организовывать для школьников ситуации контроля и оценки (как учебных достижений отметками, так и моральных, нравственных, гражданских поступков)	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
5	Планиметрия. Окружность. Площади	5	Высказывать свой интерес к увлечениям, мечтам, жизненным планам, проблемам детей в контексте содержания учебного предмета	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
6	Элементы теории множеств. Элементы логики	8	Акцентировать внимание учащихся на нравственных проблемах, связанных с научными открытиями, изучаемыми на уроке	Лекторий ЗФТШ https://zftsh.online/lectorium
Общее количество часов по программе – 34				

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 98160421728937443086516107854325912870385464171

Владелец Стахеева Елена Павловна

Действителен с 26.10.2023 по 25.10.2024