

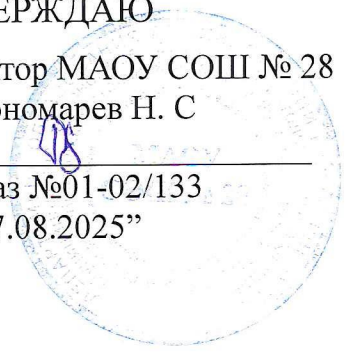
ПРИНЯТО

решением педагогического
совета
МАОУ СОШ № 28
Протокол №1
от “27.08.2025”

УТВЕРЖДАЮ

директор МАОУ СОШ № 28
Роспономарев Н. С.

Приказ №01-02/133
от “27.08.2025”



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»
для детей 15 - 18 лет,
срок реализации – 3 года**

Екатеринбург, 2025

Планируемые результаты освоения курса «Избранные вопросы математики»

Личностными результатами обучения учащихся являются:

- самостоятельность мышления; умение устанавливать, с какими учебными задачами ученик может самостоятельно успешно справиться;
- готовность и способность к саморазвитию;
- сформированность мотивации к обучению;
- способность характеризовать и оценивать собственные математические знания и умения;
- заинтересованность в расширении и углублении получаемых математических знаний;
- готовность использовать получаемую математическую подготовку в учебной деятельности и при решении практических задач;
- способность к самоорганизovanности;
- владение коммуникативными умениями с целью реализации возможностей успешного сотрудничества с учителем и учащимися класса (при групповой работе, работе в парах, в коллективном обсуждении).

Метапредметными результатами обучения являются:

- понимание и принятие учебной задачи, поиск и нахождение способов ее решения;
- планирование, контроль и оценка учебных действий;
- определение наиболее эффективного способа достижения результата;
- выполнение учебных действий в разных формах (практические работы, работа с моделями и др.);
- адекватное оценивание результатов своей деятельности;
- активное использование математической речи для решения разнообразных коммуникативных задач;
- готовность слушать собеседника, вести диалог;
- умение работать в информационной среде.

Предметные результаты обучения обозначены в содержании курса.

Требования к уровню освоения содержания курса и планируемые результаты

Учащиеся должны иметь представление: о математике как форме описания и методе познания действительности;

Учащиеся должны уметь:

Применять приобретенные навыки в ходе решения задач, составлять графические и аналитические модели реальных ситуаций, использовать символический язык алгебры, выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, обнаруживать и анализировать ошибки в рассуждениях, самостоятельно работать с математической литературой; уметь проводить самоанализ деятельности и самооценку ее результата.

Учащиеся приобретают опыт решения олимпиадных задач.

У учащихся сформированы компетентности:

готовность к самообразованию;
готовность к использованию информационных ресурсов;
готовность к социальному взаимодействию;
коммуникативная компетентность;
исследовательская компетентность;
технологическая компетентность.

Содержание программы по модулю «Избранные вопросы математики» для учащихся 9 классов

I. Текстовые задачи

Нестандартные способы решения текстовых задач. Задачи с «лишними» неизвестными. Использование геометрических приёмов при решении алгебраических задач. Решение олимпиадных задач.

Ученик должен знать:

способы решения нестандартных задач; геометрические приёмы при решении задач.

Ученик должен уметь:

Применять изученные приёмы при решении олимпиадных задач.

II. Аналитические и графические приёмы решения задач с параметрами

Графические иллюстрации в решении задач с параметрами. Использование свойств функций (ограниченность, экстремумы) при решении уравнений и неравенств с параметрами. Симметрия аналитических выражений в уравнениях и неравенствах. Равносильность при решении задач с параметрами.

Ученик должен знать:

нестандартные приёмы решения задач с параметрами: графический способ, функциональный способ, метод оценок, способ симметрии и равносильности.

Ученик должен уметь:

Применять изученные способы при решении задач с параметрами.

III. Аналитические и графические приёмы решения задач с модулем

Преобразование выражений, содержащих модуль. Решение нестандартных уравнений и неравенств, содержащих модуль. Применение программы «Advanced Grapher» для решения нестандартных уравнений и неравенств, содержащих модуль.

Ученик должен знать:

алгоритмы для решения соответствующих заданий, иметь представление о программе «Advanced Grapher».

Ученик должен уметь:

точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения заданий; преобразовывать алгебраические выражения, содержащие модуль; решать уравнения и неравенства повышенной сложности; применять программу «Advanced Grapher».

IV. Последовательности и прогрессии

Метод математической индукции в задачах на доказательство. Комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию. Предел последовательности.

Ученик должен знать:

метод математической индукции; свойства арифметической и геометрической прогрессии; свойства предела последовательности.

Ученик должен уметь:

решать задачи на использование метода математической индукции; применять свойства арифметической и геометрической прогрессии для решения комбинированных задач; находить предел последовательности.

V. Экстремальные задачи по геометрии

Геометрические задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения.

Ученик должен знать: нестандартные методы решения задач на экстремумы.

Ученик должен уметь: применять изученные приёмы при решении олимпиадных задач.

9 класс

Тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Количество часов
1	Текстовые задачи	6
2	Аналитические и графические приёмы решения задач с параметрами	7
3	Аналитические и графические приёмы решения задач с модулем	9
4	Последовательности и прогрессии	4
5	Экстремальные задачи по геометрии	6
Итого		32

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
I	Текстовые задачи	6	0,5	5,5
1	Нестандартные способы решения текстовых задач	2	0,5	1,5
2	Задачи с «лишними» неизвестными	2	-	2
3	Использование геометрических приёмов при решении алгебраических задач	2	-	2
II	Аналитические и графические приёмы решения задач с параметрами	7	3	4
4	Использование графических иллюстраций в задачах с параметрами	2	0,5	1,5
5	Использование ограниченности функций, входящих в левую и правую части уравнений и неравенств	1	0,5	0,5
6	Использование метода оценок и экстремальных свойств функций при решении задач	1	0,5	0,5
7	Использование симметрии аналитических выражений	1	0,5	0,5
8	Метод решения относительно параметра	1	0,5	0,5
9	Равносильность при решении задач с параметрами	1	0,5	0,5
III	Аналитические и графические приёмы решения задач с модулем	9	2	7
10	Преобразование выражений, содержащих модуль	2	0,5	1,5
11	Решение уравнений и неравенств повышенной сложности, содержащих модуль	4	1	3
12	Применение программы «Advanced Grapher» при решении уравнений с модулем.	3	0,5	2,5
IV	Последовательности и прогрессии	4	2	2
13	Метод математической индукции	2	1	1
14	Комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии	2	1	1
V	Экстремальные задачи по геометрии	6	1	3
15	Решение задач на наибольшее и наименьшее значение	2	1	1
16	Решение олимпиадных задач	4	-	4
	ВСЕГО ЧАСОВ:	32	7,5	24,5

**Содержание программы по модулю
«Избранные вопросы математики» для учащихся 10 классов**

I. Начальные сведения для решений уравнений и неравенств (5 часов)

Аксиомы действительных чисел. Различные формы записи действительных чисел. Признаки делимости. Треугольник Паскаля. Множества. Алгебраические многочлены.

II. Решение рациональных уравнений и неравенств (8 часов)

Дробно-рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений. Рациональные неравенства. Уравнения и неравенства, содержащие абсолютную величину. Рациональные алгебраические уравнения с параметрами. Рациональные алгебраические неравенства с параметрами. Уравнения и неравенства на ограниченном множестве.

III. Основные задачи тригонометрии (5 часов)

Тригонометрические функции и их свойства. Преобразование тригонометрических выражений. Обратные тригонометрические функции и их свойства. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем тригонометрических уравнений.

IV. Производная и её применение (5 часов)

Техника дифференцирования сложных функций. Применение физического и геометрического смысла производной к решению прикладных задач. Касательная. Нормаль. Монотонность. Экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции. Применение

производной при решении некоторых задач с параметрами.

V. Основные вопросы стереометрии (5 часов)

Прямые и плоскости в пространстве:

- угол между прямой и плоскостью
- угол между плоскостями
- расстояние между прямыми и плоскостями
- угол и расстояние между скрещивающимися прямыми.

Многогранники. Сечения многогранников. Комбинации тел. Некоторые приёмы вычисления отношений и расстояний в стереометрии

10 класс

Тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Количество часов
1	Начальные сведения для решений уравнений и неравенств	5
2	Решение рациональных уравнений и неравенств	8
3	Основные задачи тригонометрии	5
4	Производная и её применение	5
5	Основные вопросы стереометрии	5
Итого		28

Тематическое планирование

№ раздела	Содержание	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
I	Начальные сведения для решений уравнений и неравенств	5	2,5	2,5
1	Аксиомы действительных чисел. Различные формы записи действительных чисел.	1	0,5	0,5
2	Признаки делимости.	1	0,5	0,5
3	Треугольник Паскаля.	1	0,5	0,5
4	Множества.	1	0,5	0,5
5	Алгебраические многочлены.	1	0,5	0,5
II	Решение рациональных уравнений и неравенств	8	4	4
6	Дробно-рациональные уравнения.	1	0,5	0,5
7	Системы рациональных уравнений.	1	0,5	0,5
8	Рациональные неравенства.	1	0,5	0,5
9	Уравнения и неравенства, содержащие абсолютную величину.	1	0,5	0,5
10	Рациональные алгебраические уравнения с параметрами.	1	0,5	0,5
11-12	Рациональные алгебраические неравенства с параметрами.	2	1	1
13	Уравнения и неравенства на ограниченном множестве.	1	0,5	0,5
III	Основные задачи тригонометрии	5	2,5	2,5
14	Тригонометрические функции и их свойства.	1	0,5	0,5
15	Преобразование тригонометрических выражений.	1	0,5	0,5
16	Обратные тригонометрические функции и их свойства.	1	0,5	0,5
17	Решение тригонометрических уравнений.	1	0,5	0,5
18	Решение систем тригонометрических уравнений.	1	0,5	0,5
IV	Производная и её применение	5	2,5	2,5

19	Техника дифференцирования сложных функций.	1	0,5	0,5
20	Применение физического и геометрического смысла производной к решению прикладных задач.	1	0,5	0,5
21	Касательная. Нормаль. Монотонность. Экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции.	1	0,5	0,5
22 - 23	Применение производной при решении некоторых задач с параметрами.	2	1	1
V	Основные вопросы стереометрии	5	0	5
24	Прямые и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями.	1	0	1
25	Расстояние между прямыми и плоскостями	1	0	1
26	Угол и расстояние между скрещивающимися прямыми.	1	0	1
27	Многогранники. Сечения многогранников.	1	0	1
28	Комбинации тел. Некоторые приёмы вычисления отношений и расстояний в стереометрии.	1	0	1
	Итого	28		

Содержание программы по модулю «Избранные вопросы математики» для учащихся 11 классов

I. Некоторые вопросы теории многочленов

Определение кубического многочлена. Способы нахождения корней кубического многочлена.

Метод неопределённых коэффициентов в разложении многочлена на множители.

Теорема Виета для приведённого квадратного трёхчлена, обобщение этой теоремы для многочленов степени $n > 2$.

Ученик должен знать:

способы нахождения корней кубического многочлена, методы разложения кубического многочлена на множители, теорему Виета для многочленов степени $n > 2$.

Ученик должен уметь:

раскладывать многочлены на множители, находить корни многочленов.

II. Нестандартные алгебраические уравнения и системы уравнений

Решение уравнений высших степеней. Схема Горнера. Уравнения, связанные с суперпозицией функций. Однородные уравнения относительно многочленов. Метод неопределённых коэффициентов при решении уравнений.

Уравнения повышенной сложности, содержащие переменную под знаком модуля.

Уравнения с дополнительными условиями. Системы уравнений с тремя неизвестными.

Ученик должен знать: методы решения рациональных уравнений; теорему Виета; методы решения уравнений высших степеней: замена переменной, разложение на множители, метод подбора; методы решения систем уравнений с тремя неизвестными.

Ученик должен уметь: решать рациональные уравнения высших степеней; применять теорему Виета; решать уравнения, содержащие переменную под знаком модуля; решать уравнения с дополнительными условиями; решать системы уравнений с тремя неизвестными.

III. Неравенства повышенной сложности

Замена неравенства совокупностью систем неравенств. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля. Нестандартные иррациональные неравенства.

Ученик должен знать:

способ замены неравенства совокупностью систем неравенств; аналитические методы решения рациональных и иррациональных неравенств повышенной сложности; метод интервалов.

Ученик должен уметь:

решать рациональные и иррациональные неравенства аналитическим способом; подробно – рациональные неравенства методом интервалов; решать нестандартные неравенства.

IV. Некоторые методы решения тригонометрических уравнений.

Решение тригонометрических уравнений с дополнительными условиями. Функциональный

метод решения тригонометрических уравнений. Решение уравнений, используя ограниченность функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$. Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.

Ученик должен знать:

определения обратных тригонометрических функций, методы решения нестандартных уравнений.

Ученик должен уметь:

решать тригонометрические уравнения, традиционными и нетрадиционными способами; решать уравнения с дополнительными условиями.

V. Показательные и логарифмические уравнения, системы уравнений повышенной сложности

Трансцендентные уравнения. Аналитический и графический способы решения трансцендентных уравнений. Отбор корней уравнений. Решение уравнений с дополнительными условиями.

Степенно – показательные уравнения. Однородные уравнения. Решение комбинированных уравнений. Функционально - графический метод решения уравнений.

Способы решения систем уравнений повышенной сложности.

Ученик должен знать:

методы решения стандартных и нестандартных показательных и логарифмических уравнений и систем уравнений.

Ученик должен уметь: решать стандартные и нестандартные логарифмические уравнения, и системы уравнений.

11 класс
Тематическое планирование

№ раздела	Название раздела	Количество часов
1	Некоторые вопросы теории многочленов	4
2	Нестандартные алгебраические уравнения и системы уравнений	8
3	Неравенства повышенной сложности	6
4	Некоторые методы решения тригонометрических уравнений	6
5	Показательные и логарифмические уравнения, системы уравнений повышенной сложности	8
	Итого	32

Тематическое планирование

№ п/п	Содержание	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
I	Некоторые вопросы теории многочленов	4	1,5	2,5
1.1	Кубические многочлены. Корни кубического многочлена.	1	0,5	0,5
1.2	Разложение многочлена методом неопределённых коэффициентов	1	0,5	0,5
1.3	Теорема Виета для многочлена степени $n > 2$.	2	0,5	1,5
II	Нестандартные алгебраические уравнения и системы уравнений	8	3	5
2.1	Уравнения высших степеней, имеющие рациональные корни. Схема Горнера.	2	0,5	1,5
2.2	Уравнения, связанные с суперпозицией функций.	1	0,5	0,5
2.3	Уравнения, однородные относительно многочленов.	1	0,5	0,5
2.4	Метод неопределённых коэффициентов	1	0,5	1,5
2.5	Нестандартные уравнения с модулем.	1	0,5	0,5
2.6	Уравнения с дополнительными условиями	2	0,5	1,5
III	Неравенства повышенной сложности	6	2	4
3.1	Замена неравенства совокупностью систем неравенств	2	0,5	0,5
3.2	Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля	2	0,5	1,5
3.3	Нестандартные иррациональные неравенства	2	0,5	0,5
IV	Некоторые методы решения тригонометрических уравнений	6	2,5	4,5
4.1	Решение тригонометрических уравнений с дополнительными условиями	2	0,5	1,5
4.2	Функциональный метод решения тригонометрических уравнений	2	0,5	1,5
4.3	Решение уравнений, содержащих обратные тригонометрические функции	1	0,5	0,5
V	Показательные и логарифмические уравнения, системы уравнений повышенной сложности	8	2,5	6,5
5.1	Трансцендентные уравнения.	1	0,5	0,5
5.2	Графический способ решения трансцендентных уравнений	1	0,5	0,5
5.3	Потерянные и посторонние корни при решении уравнений	1	0,5	2,5
5.4	Решение уравнений с дополнительными условиями	2	0,5	1,5
5.4	Нестандартные логарифмические и показательные уравнения, системы уравнений.	2	0,5	1,5
	Итого	32		

Формы организации учебных занятий

Формы проведения занятий включают в себя лекции, практические работы, тренинги по использованию методов поиска решений. Основной тип занятий – комбинированный урок. Каждая тема курса начинается с постановки задачи. Теоретический материал излагается в форме мини лекции. После изучения теоретического материала выполняются практические задания для его закрепления. Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, их темпа восприятия и уровня усвоения материала. В ходе обучения периодически проводятся непродолжительные, рассчитанные на 5-10 минут, тестовые испытания для определения глубины знаний и скорости выполнения заданий. Контрольные замеры обеспечивают эффективную обратную связь, позволяющую педагогу и обучающимся корректировать свою деятельность. Систематическое повторение способствует более целостному осмыслению изученного материала, поскольку целенаправленное обращение к изученным ранее темам позволяет учащимся встраивать новые понятия в систему уже освоенных знаний.

Контроль и система оценивания

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися тестовых работ. Присутствует как качественная, так и количественная оценка деятельности. Качественная оценка базируется на анализе уровня мотивации учащихся, их общественном поведении, самостоятельности в организации учебного труда, а так же оценке уровня адаптации к предложенной жизненной ситуации (сдачи экзамена по математике в форме ГИА). Количественная оценка предназначена для снабжения учащихся объективной информацией об овладении ими учебным материалом и производится по пятибалльной системе. **Итоговый контроль** реализуется в форме тестирования.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 133397933100110045794213742499444592196809849429

Владелец Роспономарев Николай Сергеевич

Действителен с 02.09.2025 по 02.09.2026