

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение-
гимназия № 94**

Принято:

Педагогический совет
Протокол от 28.08.2024
№ 10

Утверждаю:

Директор МАОУ – гимназия № 94



С. А. Ярославцев

Приказ от 30.08.2024 № 62/3

Учебный план

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности**

«Решение задач повышенной сложности по математике»

Возраст обучающихся 14 –18 лет

Срок реализации 4 года

г. Екатеринбург, 2024

Сводный учебный план

№	Название раздела, темы	1 год обуче ния	2 год обуче ния	3 год обучен ия	4 год обуче ния	всег о
1.	Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины.	4				4
2.	Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины.	9				9
3.	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины.	7				7
4.	Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом.	6				6
5.	Знакомство с параметрами.	5				5
6.	Решение сложных случаев параметрических уравнений первой степени с одним неизвестным	5				5
7.	Параметрическое линейное неравенство.	5				5
8.	Квадратные уравнения и неравенства с параметром.	8				8
9.	Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.	8				8
10.	Параметрические линейные системы с двумя переменными.	3				3
11.	Решение задач повышенной сложности по теме «Метод неопределённых коэффициентов. ФСУ высоких степеней.»		8			8
12.	Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.		8			8
13.	Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.		8			8
14.	Решение задач повышенной сложности по теме «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем.»		7			7
15.	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром.»		6			6
16.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции. Параметр в исследовании функции.»		7			7
17.	Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной.		7			7
18.	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки.		6			6
19.	Решение задач повышенной сложности с помощью систем уравнений второй степени.		3			3
20.	Решение задач повышенной сложности по теме «Выражения и преобразования»			3		3
21.	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения».			4		4

22.	Решение задач повышенной сложности по теме «Системы уравнений».			2		2
23.	Решение задач повышенной сложности по теме «Неравенства».			4		4
24.	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».			3		3
25.	Геометрические фигуры и их свойства. Планиметрия			2		2
26.	Решение задач повышенной сложности по теме «Текстовые задачи»				3	3
27.	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства»				4	4
28.	Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл»				2	2
29.	Решение задач повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»				2	2
30.	Решение задач повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия»				3	3
31.	Решение задач повышенной сложности по теме «Задания с параметром»				2	2
	Всего часов:	60	60	60	60	240

Учебно-тематический план

1 год обучения

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
1.	Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины.	1	3	4	тест
2.	Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины.	3	6	9	с/р
3.	Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины.	2	5	7	зачёт
4.	Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом.	2	4	6	Домашняя с/р
5.	Знакомство с параметрами.	2	3	5	тест
6.	Решение сложных случаев параметрических уравнений первой степени с одним неизвестным	2	3	5	с/р
7.	Параметрическое линейное неравенство.	2	3	5	тест
8.	Квадратные уравнения и неравенства с параметром.	3	5	8	с/р
9.	Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.	3	5	8	Домашняя с/р
10.	Параметрические линейные системы с двумя переменными.	1	2	3	зачёт
		21	39	60	

Содержание учебно- тематического плана.

Раздел 1. Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины.

Теория: Абсолютная величина. Модули противоположных чисел. Операции над абсолютными величинами.

Практика: Вычисления в задачах повышенной сложности, содержащие абсолютные величины.

Раздел 2. Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины.

Теория: Уравнения и неравенства содержащие абсолютные величины. Основные методы решения уравнений с модулем.

Случаи с 2-3 модулями. Метод интервалов

Практика: Применение свойств модуля при решении задач повышенной сложности. Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля.

Раздел 3. Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины.

Теория: Системы уравнений и неравенств, содержащие абсолютные величины. Основные методы решения систем уравнений с модулем. Случаи с 2-3 модулями.

Практика: Раскрытие модуля по определению, переход от исходного уравнения к равносильной системе, возведение в квадрат обеих частей уравнения, метод интервалов, графический метод, использование свойств абсолютной величины.

Раздел 4. Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом.

Теория. Использование графиков функций при решении уравнений с параметром.

Практика: Решение параметрических уравнений с модулями графическим методом. Построение графиков функций при решении уравнений с параметром.

Раздел 5. Знакомство с параметрами.

Теория: Основные понятия уравнений с параметрами. Определение параметра. Виды уравнений, содержащие параметр. Основные приемы решения задач с параметрами.

Практика: Решение задач с параметрами.

Раздел 6. Решение сложных случаев параметрических уравнений первой степени с одним неизвестным.

Теория: Общие подходы к решению линейных уравнений. Решение линейных уравнений, содержащих параметр.

Практика: Решение уравнений, приводимых к линейным. Решение линейно-кусочных уравнений. Применение алгоритма решения линейных уравнений, содержащих параметр.

Раздел 7. Параметрическое линейное неравенство.

Теория: Определение линейного неравенства. Алгоритм решения неравенств. Графический метод.

Практика: Решение неравенств с параметрами. Исследование полученного ответа. Обработка результатов, полученных при решении.

Раздел 8. Квадратные уравнения и неравенства с параметром.

Теория: Алгоритм решения квадратных уравнений и неравенств с параметром.

Практика: Решение квадратных уравнений рациональным способом. Исследование квадратных уравнений, содержащих параметры.

Раздел 9. Параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.

Теория: Алгоритм решения параметрических линейных и квадратных уравнений с модулем.

Практика: Исследование параметрических линейных и квадратных уравнений, содержащих модуль.

Раздел 10. Параметрические линейные системы с двумя переменными.

Теория: Алгоритм решения систем параметрических уравнений с двумя переменными.

Практика: Исследование систем параметрических уравнений с двумя переменными.

Результаты 1 -го года обучения. Учащиеся научатся:

- 1) Решать уравнения, неравенства и системы уравнений, содержащие абсолютную величину;
- 2) Решать уравнения, неравенства и системы уравнений, содержащие 2-3 модуля;

- 3) Решать линейные и квадратные уравнения, неравенства и системы уравнений с параметром;
- 4) Решать параметрические квадратные и линейные уравнения и неравенства с модулем.

Учебно-тематический план

2 год обучения

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		теория	практика	всего	
1.	Решение задач повышенной сложности по теме «Метод неопределённых коэффициентов. ФСУ высоких степеней.»	2	6	8	тест
2.	Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.	2	6	8	с/р
3.	Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.»	2	6	8	тест
4.	Решение задач повышенной сложности по теме «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем.»	2	5	7	зачёт
5.	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром.»	2	4	6	Домашняя с/р
6.	Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции.»	2	5	7	с/р
7.	Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной.	2	5	7	тест
8.	Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки.	2	4	6	зачёт
9.	Решение задач повышенной сложности с помощью систем уравнений второй степени.	1	2	3	Домашняя с/р
10.	Итого	17	43	60 ч	

Содержание учебно- тематического плана.

Раздел 1. Решение задач повышенной сложности по теме «Метод неопределённых коэффициентов. ФСУ высоких степеней.»

Теория: Основные методы разложения на множители. Суть метода неопределённых коэффициентов. Формулы сокращённого умножения высоких степеней. Бином Ньютона.

Практика: Комбинирование различных методов.

Раздел 2. Решение параметрических уравнений и неравенств графическим методом.

Теория: Использование графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств.

Практика: Построение графиков функций при решении параметрических уравнений и неравенств.

Раздел 3. Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов.»

Теория: Рассмотрение сложных случаев. Матричная запись и матричная форма решения системы линейных уравнений. Определение определителя. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Метод Крамера. Метод Гаусса.

Практика: Решение задач повышенной сложности по теме «Преобразования двойных радикалов»

Раздел 4. Решение задач повышенной сложности по теме «Рациональные, иррациональные неравенства, неравенства с модулем.»

Теория: Неравенства, содержащие модули. Геометрическая интерпретация неравенств с модулем. Основные типы неравенств с модулем. Вложенные модули. Рациональные и иррациональные неравенства с модулем. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств с модулем. Обобщенный метод интервалов.

Практика: Решение основных типов неравенств с модулем.

Раздел 5. Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения и неравенства с параметром.»

Теория: Уравнения и неравенства, содержащие параметр. Графический метод решения.

Практика: Аналитическое и графическое решения параметрических уравнений и неравенств. Нестандартные приемы решения параметрических уравнений и неравенств.

Раздел 6. Решение задач повышенной сложности по теме «Кусочные функции.»

Теория: Задачи с параметром на отыскание области определения и множества значений функции. Монотонность и обратимость функции в задачах с параметрами. Периодичность функции в задачах с параметрами.

Практика: Построение графиков кусочных функций.

Раздел 7. Решение неравенств повышенной сложности с одной переменной.

Теория: Равносильность неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел. Использование свойств и графиков функций при решении неравенств. Метод интервалов.

Практика: Решение рациональных неравенств. Доказательства неравенств. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. Решение неравенств, содержащих знак модуля.

Раздел 8. Решение уравнений высших степеней методом замены переменной и методом группировки.

Теория: Равносильность уравнений. Уравнения высших степеней. Приемы их решения. Основные методы решения алгебраических уравнений: замена переменной и разложение на множители. Уравнения, однородные относительно входящих в них выражений.

Практика: Решение рациональных уравнений повышенной сложности. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Раздел 9. Решение задач повышенной сложности с помощью систем уравнений второй степени.

Теория: Системы алгебраических уравнений. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных.

Практика: Решение систем уравнений с двумя неизвестными второй степени.

Результаты 2 -го года обучения. Учащиеся научатся:

- 1) Знать основные методы разложения на множители, ФСУ высоких степеней;
- 2) Уметь решать параметрические уравнения и неравенства графическим способом;
- 3) Уметь решать рациональные и иррациональные неравенства с модулем;
- 4) Уметь решать уравнения и неравенства с параметром;
- 5) Уметь решать уравнения высших степеней.

Учебно-тематический план

3 год обучения

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Решение задач повышенной сложности по теме «Выражения и преобразования»	3	5	8	с/р
2	Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения»	4	12	16	Домашняя с/р
3	Решение задач повышенной сложности по теме «Системы уравнений»	2	5	7	зачёт
4	Решение задач повышенной сложности по теме «Неравенства»	4	10	14	Домашняя с/р
5	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства»	3	6	9	тест
6	Геометрические фигуры и их свойства. Планиметрия	2	4	8	зачёт
	итога	15	45	60	

Содержание учебно- тематического плана.

Раздел 1. Решение задач повышенной сложности по теме «Выражения и преобразования»

Теория: Преобразования числовых выражений. Алгебраические буквенные выражения. Формулы сокращенного умножения. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Многочлены от нескольких переменных. Корень степени n , его свойства.

Практика: Преобразования алгебраических буквенных выражений. Преобразование выражений, содержащих степени и радикалы.

Раздел 2. Решение задач повышенной сложности по теме «Уравнения».

Теория: Эквивалентные преобразования. Следствия уравнений. Область допустимых значений. Уравнения высших степеней. Некоторые типы уравнений 3-й и 4-й степени, способы их решения. Иррациональные уравнения. Равносильные преобразования при решении иррациональных уравнений. Комбинированные уравнения.

Практика: Использование свойств функций при решении иррациональных уравнений. Некоторые приемы решения комбинированных уравнений.

Раздел 3. Решение задач повышенной сложности по теме «Системы уравнений».

Теория: Системы уравнений с двумя и тремя переменными. Метод подстановки, алгебраическое сложение и умножение при решении систем уравнений. Системы уравнений с параметром.

Практика: Замена переменной при решении систем уравнений. Решение систем уравнений графическим методом.

Раздел 4. Решение задач повышенной сложности по теме «Неравенства».

Теория: Квадратные и дробно-рациональные неравенства. Графический способ решения неравенств. Иррациональные неравенства. Равносильные преобразования при решении иррациональных неравенств. Комбинированные неравенства. Обобщенный метод интервалов. Неравенства, содержащие параметры. Системы неравенств с двумя переменными.

Практика: Аналитическое и графическое решения неравенств с параметрами. Задание фигур на координатной плоскости неравенствами. Алгебраическое сложение при решении систем неравенств. Замена переменной при решении системы неравенств.

Раздел 5. Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».

Теория: Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.

Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.

Практика: Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков.

Раздел 6. Геометрические фигуры и их свойства. Планиметрия.

Теория: Треугольники и окружности. Вписанные и описанные треугольники. Связь между радиусами вписанной и описанной окружностей с элементами треугольника.

Векторы на плоскости. Координаты точки и вектора в декартовой системе координат. Операции с векторами. Угол между векторами. Коллинеарность векторов. Скалярное произведение векторов. Условие перпендикулярности двух векторов.

Задача Эйлера. Теоремы Чебы и Менелая.

Окружность. Эллипс. Гипербола и парабола.

Практика: Всевозможные геометрические построения.

Результаты 3 -го года обучения. Учащиеся научатся:

- 1) Уметь преобразовывать числовые и буквенные выражения»
- 2) Знать способы решения уравнений 3-й и 4-й степеней, уметь решать данные уравнения;
- 3) Уметь решать системы уравнений с двумя и тремя неизвестными;
- 4) Уметь решать неравенства с параметром;
- 5) Уметь строить графики сложных функций;
- 6) Уметь исследовать сложные функции;
- 7) Уметь выполнять операции над векторами.

Учебно-тематический план

4 год обучения

№	Название раздела, темы	количество часов			формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1	Решение задач повышенной сложности по теме «Текстовые	3	9	12	с/р

	задачи»				
2	Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства»	4	10	14	с/р
3	Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл»	2	6	/8	зачёт
4	Решение задач повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	2	7	9	тест
5	Решение задач повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия»	3	6	9	зачёт
6	Решение задач повышенной сложности по теме «Задания с параметром»	2	6	8	Домашняя с/р
	итого	16	44	60	

Содержание учебно- тематического плана.

Раздел 1. Решение задач повышенной сложности по теме «Текстовые задачи».

Теория: Задачи на проценты. Выражение значений разности величины в процентах. Понятие сложного процента. Использование пропорций при решении задач на проценты, концентрации веществ в растворах и сплавах. Задачи экономического содержания.

Задачи на движение. Задачи на встречное, попутно движение. Задачи на движение протяженных объектов. Задачи на круговое движение.

Задачи на работу. Задачи на совместную и раздельную работу.

Сокращение числа неизвестных в системах уравнений. Использование ограничений на значения неизвестных величин при решении систем уравнений и неравенств в задачах на движение и работу

Практика: Решение задач на проценты, движение и работу.

Раздел 2. Решение задач повышенной сложности по теме «Функции и их свойства».

Теория: Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции. Четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.

Графики функций, связанных с модулем. Графики сложных функций.

Практика: Исследования функций и построение графиков. Основные способы преобразования графиков.

Раздел 3. Решение задач повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл».

Теория: Первообразная. Неопределенный интеграл. Метод подстановки. Проблемы интегрирования элементарных функций. Определенный интеграл. Теорема Ньютона-Лейбница. Свойства определенных интегралов.

Площадь круга. Длина окружности. Объем тела вращения.

Практика: Решение неопределенных и определенных интегралов. Интегрирование элементарных функций.

Раздел 4. Решение задач повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей».

Теория: Статистика. Вероятность. Частота события, вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Свойства вероятностей событий. Условная вероятность. Независимые события. Формула Бернулли. Закон больших чисел.

Практика: Математическое ожидание. Сложный опыт.

Раздел 5. Решение задач повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия».

Теория: Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Трехгранный угол. Многогранный угол. Геометрическое тело. Теорема Эйлера.

Пространственная теорема Пифагора. Симметрия в пространстве.

Ортогональная проекция многоугольника на заданную плоскость. Связь площади многоугольника с его ортогональной проекцией.

Практика: Параллельное проектирование. Параллельные проекции плоских фигур. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции. Построение сечений многогранников. Метод «следов». Метод вспомогательных плоскостей. Ортогональное проектирование.

Раздел 6. Решение задач повышенной сложности по теме «Задания с параметром».

Теория: Понятие параметра, рассмотрение приемов решения заданий с параметром (аналитический, графический), а также нестандартные приемы решения, решение задач практической направленности (с учетом межпредметной направленности с химией, физикой, техникой).

Геометрический смысл производной в задачах с параметром. Касательная к кривой. Отыскание стационарных (критических) точек при исследовании функции, содержащей параметры.

Возрастание и убывание функции, содержащей параметры.

Практика: Исследование решений уравнений и неравенств с параметром с использованием графиков соответствующих функций. Решение текстовых задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции, содержащей параметры.

Результаты 4 -го года обучения. Учащиеся научатся:

- 1) Решать задачи повышенной сложности по теме «Текстовые задачи»;
- 2) Решать задачи повышенной сложности по теме «Функции и их свойства»;
- 3) Решать задачи повышенной сложности по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»;
- 4) Решать задачи повышенной сложности по теме «Первообразная и интеграл»;
- 5) Решать задачи повышенной сложности по теме «Геометрические фигуры и их свойства. Стереометрия»;
- 6) Решать задачи повышенной сложности по теме «Задания с параметром».

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 460837604057956529703830632163952415623550190477

Владелец Ярославцев Сергей Александрович

Действителен с 17.10.2023 по 16.10.2024