

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ГОРОДА БАРНАУЛА  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«Средняя общеобразовательная школа № 76»

ПРИНЯТО и РАССМОТРЕНО  
на педагогическом совете,  
протокол № 16 от 22.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНО ПРИКАЗОМ  
МБОУ «СОШ №76»  
города Барнаула  
№ 83/1 от 22.08.2024 г.  
Директор школы \_\_\_\_\_ Кочкина  
И.Н.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
платной образовательной услуги  
«Практикум по решению задач повышенной сложности»

на 2024-2025 учебный год

Направленность:	естественнонаучная
Срок реализации:	8 месяцев
Возраст обучающихся:	15-16 лет
Автор-составитель:	Гордеева Елена Анатольевна, учитель математики

**Барнаул 2024**

### Пояснительная записка

Программа «Практикум по решению задач повышенной сложности» **естественнонаучной направленности** предназначена для учащихся, планирующих профессиональное обучение в вузах, где математические науки являются профильными предметами; а также для учащихся, желающих систематизировать, расширить и углубить знания и умения, полученные в ходе изучения школьного курса математики.

Предметные результаты освоения программы платных образовательных услуг для учебных предметов на углубленном уровне ориентированы именно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается школьным курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Целью программы является обеспечение повышенного уровня математической подготовки старшеклассников.

Задачи:

- систематизировать сведения о числовых множествах, совершенствовать технику вычислений;
- развивать и совершенствовать технику алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем, не предусмотренных примерной программой по математике;
- систематизировать и расширить сведения о функциях, умений применять методы математического анализа для исследования элементарных функций и решения простейших геометрических, физических и других прикладных задач;

Повышенный уровень математической подготовки старшеклассников предполагает умение свободно применять и комбинировать изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях.

Возраст обучающихся 15 -16 лет.

Программа рассчитана на 8 месяцев – 52 учебных часов.

### **Требования к планируемым результатам обучения**

В результате обучения по программе учащиеся должны знать и уметь:

- методы и приемы решения комбинированных уравнений и неравенств;
  - методы решения уравнений высших степеней;
  - общий алгоритм решения задач с параметром;
  - понятие простого и сложного процентного роста;
  - координатно-векторный метод решения стереометрических задач
- уметь:
- решать комбинированные уравнения и неравенства: иррационально-показательные, показательно-логарифмические и др.;
  - решать уравнения высших степеней;
  - решать задачи на банковские расчеты;
  - применять знания о свойствах и графиках элементарных функций для решения задач с параметрами;
  - строить способ решения нестандартных задач с параметрами и модулями,
  - использовать свойства функций для сравнения и оценки ее значений в процессе решения алгебраических задач;
  - применять производную функции для решения экономических задач;
  - применять координатно-векторный метод для решения стереометрических задач.

Одним из основных результатов освоения содержания программы выпускниками средней школы является приобретение опыта исследовательской деятельности математических явлений, определенных в программе.

Программой предусмотрено пробное и промежуточное тестирование, что позволит учащимся применить знания, полученные в процессе изучения курса, приобрести опыт планирования и контроля собственной деятельности при выполнении тестовых работ, а преподавателю выявить проблемы в элементарной математической подготовке слушателей курса, осуществить мониторинг успешности освоения слушателями учебного содержания курса.

При реализации программы учебники и учебные пособия не используются.

**Учебный план**  
**программы естественнонаучной направленности**  
**«Практикум по решению задач повышенной сложности»**  
**52 ч**

№ занятия	Тема занятия	Всего часов	Теоретические занятия	Практические занятия	Формы аттестации/контроля
1	Методы поиска необходимых и достаточных условий при решении задач с параметрами.	3	1	2	
2	Свойства функций в задачах с параметрами	4	1	3	
3	Тригонометрические уравнения с параметрами.	4	2	2	
4	Решение уравнений, содержащих знак модуля, при наличии параметров графическим способом.	3	1	2	
5	Неравенства, содержащие неизвестное и в основании, и в показателе степени. Логарифмические неравенства, содержащие неизвестное и в основании, и в функции под логарифмом.	4	2	2	
6	Применение свойств арифметической и геометрической прогрессии для решения задач с параметрами.	4	2	2	
7	Решение комбинированных неравенств. Обобщенный метод интервалов.	3	1	2	
8	Уравнения и системы, решаемые с помощью	4	2	2	

	условия равенства функций.				
9	Комбинации свойств логарифмов при выполнении тождественных преобразований выражений, решении уравнений и неравенств.	4	2	2	
10	Решение комбинированных уравнений.	4	2	2	
11	Пробное тестирование	1		1	1
12	Уравнения высших степеней. Методы упрощения.	4	2	2	
13	Решение текстовых задач на банковские расчеты.	4	2	2	
14	Применение производной для решения экономических задач.	2	1	1	
15	Координатно-векторный метод решения стереометрических задач.	2	1	1	
16	Проект	1		1	Защита проекта

### Методические материалы

Курс обеспечен раздаточным материалом, подготовленным на основе прилагаемого ниже списка литературы. При организации занятий обязателен инструктаж по ТБ. При реализации программы учебники и учебные пособия не используются.

### Календарно - тематическое планирование

№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Дата
1	Методы поиска необходимых и достаточных условий при решении задач с параметрами.	3	
2	Свойства функций в задачах с параметрами	4	
3	Тригонометрические уравнения с параметрами.	4	
4	Решение уравнений, содержащих знак модуля, при наличии параметров графическим способом.	3	
5	Неравенства, содержащие неизвестное и в основании, и в показателе степени. Логарифмические неравенства, содержащие неизвестное и в основании, и в функции под логарифмом.	4	
6	Применение свойств арифметической и геометрической прогрессии для решения задач с параметрами.	4	
7	Решение комбинированных неравенств. Обобщенный метод интервалов.	3	
8	Уравнения и системы, решаемые с помощью условия равенства функций.	4	
9	Комбинации свойств логарифмов при выполнении тождественных преобразований выражений, решении уравнений и неравенств.	4	
10	Решение комбинированных уравнений.	4	
11	Пробное тестирование.	1	
12	Уравнения высших степеней. Методы упрощения.	4	
13	Решение текстовых задач на банковские расчеты.	4	
14	Применение производной для решения экономических задач.	2	
15	Координатно-векторный метод решения стереометрических задач.	2	
16	Промежуточное тестирование.	1	
	Итого	52	

### Содержание программы

№ занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Содержание
1	Методы поиска необходимых и достаточных условий при решении задач с параметрами. Инструктаж по ТБ	3	Понятие параметра. Область допустимых значений параметра. Контрольное значение параметра. Общий алгоритм решения задачи с параметром. Аналитический способ поиска необходимых и достаточных условий при решении задач с параметрами. Поиск необходимых и достаточных условий в задачах с параметрами с использованием графической интерпретации.

2	Свойства функций в задачах с параметрами	4	Элементарные функции, их свойства и графики. Параметр как равноправная переменная. Область значения. Экстремальные свойства функций. Монотонность. Наименьшее и наибольшее значение функции. Четность. Периодичность. Обратимость. Преобразования графиков функций с параметрами.
3	Тригонометрические уравнения с параметрами.	4	Равносильность уравнений и систем с одной переменной. Функционально-графическая интерпретация задач с параметрами. Координатная интерпретация задач с параметрами. Тригонометрические уравнения с параметрами.
4	Решение уравнений, содержащих знак модуля, при наличии параметров графическим способом.	3	Метод областей при решении задач с параметрами. Функционально-графическая интерпретация задач с параметрами. Координатная интерпретация задач с параметрами. Решение уравнений, содержащих знак модуля, при наличии параметров графическим способом
5	Неравенства, содержащие неизвестное и в основании, и в показателе степени. Логарифмические неравенства, содержащие неизвестное и в основании, и в функции под логарифмом.	4	Решение неравенств вида $(f(x))^{g(x)} < 1$ ; $(f(x))^{g(x)} > 1$ . Решение неравенств вида $\log_{f(x)}g(x) > 0$ ; $\log_{f(x)}g(x) < a$ ; $\log_{f(x)}g(x) < \log_{f(x)}h(x)$ . Метод рационализации.
6	Применение свойств арифметической и геометрической прогрессии для решения задач с параметрами.	4	Характеристические свойства арифметической и геометрической прогрессии, их применение для решения задач с параметрами. Общая схема решения задач с параметрами.
7	Решение комбинированных неравенств. Обобщенный метод интервалов.	3	Обобщенный метод интервалов. Решение иррационально-показательных, иррационально-логарифмических, показательно-логарифмических, показательно-тригонометрических неравенств.
8	Уравнения и системы, решаемые с помощью условия равенства функций.	4	Область допустимых значений переменной при решении уравнений и систем. Использование метода оценок и экстремальных свойств функций для решения уравнений и систем. Решение уравнений и систем с помощью условия равенства функций.
9	Комбинации свойств логарифмов при	4	Область допустимых значений переменной в уравнениях и неравенствах.

	выполнении тождественных преобразований выражений, решении уравнений и неравенств.		Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Свойства логарифмов. Тождественные преобразования выражений, решение уравнений и неравенств с использованием свойств логарифмов.
10	Решение комбинированных уравнений.	4	Область допустимых значений переменной при решении уравнений. Метод равносильных преобразований. Решение комбинированных уравнений: показательно-тригонометрических, показательно-логарифмических, иррационально-логарифмических и др.
11	Пробное тестирование.	1	Свойства функций в задачах с параметрами. Решение комбинированных уравнений (показательно-логарифмических). Логарифмические неравенства, содержащие неизвестное и в основании, и в функции под логарифмом.
12	Уравнения высших степеней. Методы упрощения.	4	Уравнения разных степеней. Методы упрощения. Линейные замены, основанные на симметрии. Метод разложения. Поиск рациональных корней. Разложение методом неопределенных коэффициентов.
13	Решение текстовых задач на банковские расчеты.	4	Простой процентный рост. Сложный процентный рост. Вычисление процентной ставки по вкладу (кредиту). Определение суммы кредита (вклада). Определение текущих платежей по кредиту, прибыли по вкладу. Решение текстовых задач на банковские расчеты (кредиты, вклады).
14	Применение производной для решения экономических задач. Инструктаж по ТБ	2	Применение производной функции для исследования экономических процессов. Определение оптимальных условий прибыли и расходов производства. Решение экономических задач.
15	Координатно-векторный метод решения стереометрических задач.	2	Векторный метод. Базис и координаты вектора. Координатный метод. Координаты вершин многогранников в декартовой системе координат. Координатно-векторный метод решения стереометрических задач.
16	Защита проекта	1	Поиск необходимых и достаточных условий в задачах с параметрами с использованием графической интерпретации. Обобщенный метод интервалов. Решение комбинированных неравенств. Координатно-векторный метод решения стереометрических задач. Решение текстовых задач на банковские

			расчеты (кредиты, вклады).
--	--	--	----------------------------

## Оценочные материалы

### Тестирование (пробное)

Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$\cos^4 x - (a + 2)\cos^2 x - (a + 3) = 0$$
 имеет решение.

Найти все значения  $p$ , при которых уравнение  $|x - 2| + |x - 3| = p$  имеет хотя бы один корень.

. При каких значениях  $a$  и  $b$  уравнение имеет более пяти корней.

$$|x - 1| + |x - 2| = ax + b.$$

Последовательность состоит из неотрицательных однозначных чисел.

Пусть  $M_k$  — среднее арифметическое всех членов этой последовательности, кроме  $k$ -го. Известно, что  $M_1 = 1$ ,  $M_2 = 2$ .

а) приведите пример такой последовательности, для которой  $M_3 = 1,6$ .

б) существует ли такая последовательность, для которой  $M_3 = 3$ ?

в) Найдите наибольшее возможное значение  $M_3$ .

- Решить неравенство  $x^2(17 - 4x^2) \geq 4$
- Сколько целочисленных решений имеет

$$\frac{(16 - x^2)(x^2 - 7x + 12)}{x^2 + 9x + 20} \geq 0?$$

неравенство

- Решить уравнение
- Решить уравнение  $\sqrt{x}(9^{\sqrt{x-3}} - 3^{\sqrt{x-3}}) = 3^{2\sqrt{x-3}} + 1 - 3^{\sqrt{x-3}} + 1 + 6\sqrt{x} - 18$
- Антон взял кредит в банке на срок 6 месяцев. В конце каждого месяца общая сумма оставшегося долга увеличивается на одно и то же число процентов (месячную процентную ставку), а затем уменьшается на сумму, уплаченную Антоном. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину. Общая сумма выплат превысила сумму кредита на 63%. Найдите месячную процентную ставку.

### Темы для проектных работ:

«Практикум по решению задач повышенной сложности»- Тема: «Математика в медицине»



## Список литературы

1. Бородуля И. Т. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. – М.: Просвещение, 1967.
2. Горнштейн П. И., Полонский В. Б., Якир М. С. Задачи с параметрами. – М.: Илекса, 2005
3. Денищева Л. О., Михеева Т. Ф., Карюхина Н. В. Учимся решать уравнения и неравенства: 10-11 кл. – М: Интеллект-Центр, 2002.
4. Денищева Л. О., Михеева Т. Ф. Учимся решать задачи: Геометрия 10-11 кл. - М : Интеллект-Центр, 2002.
5. Дорофеев Г. В., Седова Е. А. Процентные вычисления. – М.: Дрофа, 2003.
6. Изучение сложных тем курса алгебры в средней школе: Учебно-методические материалы по математике/Под ред. Фальке Л. Я.- М.: Народное образование; Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2005.
7. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. – М.: Просвещение, 1990.
8. Севрюков П. Ф., Смоляков А. Н. Уравнения и неравенства с модулями и методика их решения: учебно-методическое пособие. – М.: Илекса, 2005.
10. Шахно К. У. Сборник задач по математике повышенной трудности. – Минск: Высшая школа, 1964.

