

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 19

Согласовано  
Заместитель директора  
по учебно-воспитательной  
работе

  
Н.В.Архипова  
« 30 » 08 2024г

Утверждаю  
Директор МБОУ СОШ №19  
С. А. Ширина  
« 30 » 08 2024г



Принята  
Методическим советом  
Протокол № 1  
от « 30 » 08 2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЗАНЯТИЙ**  
**ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**  
**«Математическое моделирование»**  
**НА 2024-2025 УЧЕБНЫЙ ГОД**

Количество занятий в неделю: 2  
Объем учебной программы в год: 56 часа

ФИО учителя: Мечетная Е.Н.  
Группа: 16-17 лет

## Пояснительная записка.

Программа дополнительного платного образовательного курса по математике «Математическое моделирование» предназначена для учащихся 11 классов и рассчитана на 56 часов.

Курс дает широкие возможности повторения и обобщения курса алгебры и основ анализа.

### Цель курса:

- изучение сложных задач, многие из которых понадобятся как при учебе в высшей школе, так и при подготовке к различного рода экзаменам, в частности к ЕГЭ.
- развитие логического мышления учащихся.
- установление межпредметных связей (с физикой, информатикой, экономикой)

### Задачи курса:

- дать ученику возможность получить углубленные знания по математике и подвести его к границам современной математической науки;
- приобретение учащимися общеучебных умений и навыков: применять математические методы к решению практических задач, работать со средствами информации (справочной, хрестоматийной, научно-популярной литературой).

В процессе изучения курса будут разобраны такие важные вопросы как рациональные задачи с параметрами, параметры и модули, критические значения параметра, метод интервала в неравенствах с параметрами, замена переменных в задачах с параметрами, метод координат (или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами, метод областей в рациональных неравенствах с параметрами. Курс явится небольшой энциклопедией задач с параметрами, на решение которых в школьном курсе математики отводится незначительное место.

Данный курс имеет прикладное и общеобразовательное значение. В нем применяются как традиционные формы организации занятий (лекции, семинар), так и дискуссии.

## Содержание программы

Введение. Предмет, изучению которого посвящен данный курс.

Исторические сведения. Преемственная связь с базовым курсом школьной математики.

О задачах школьных математических олимпиад.

### **Многочлены и уравнения высших степеней.**

Многочлены от одной переменной. Деление многочленов с остатком.

Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочлена, нахождение целых корней многочлена. Общая теорема Виета.

Квадратный трехчлен: расположение корней, линейная замена.

Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена.

Уравнения высших степеней. Основные методы их решения. Схема разложения Феррари.

*Тема для дискуссии:* «Самое лучшее из решений. За и против». Одно и то же уравнение может быть решено несколькими способами. Какой из способов лучше и почему? Каждый из участников защищает свой способ решения задачи и критикует другой.

*Задание для самостоятельной работы:* Определение корней многочлена по схеме Горнера. Нахождение целых корней многочлена.

### ***Рациональные алгебраические уравнения и неравенства с параметрами.***

Что такое задача с параметрами? Выписывание ответа (описание множеств решений) задач с параметрами.

Задачи с модулями и параметрами. Раскрытие модулей методом интервалов.

Метод координат (метод «ОХа», или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами, идея метода.

Метод «ОХа» при решении алгебраических неравенств с параметрами.

*Тема для дискуссии:* «Многообразии методов решения заданий с параметрами».

*Задание для самостоятельной работы:* Решение заданий с параметрами.

### ***Дробно-рациональные алгебраические уравнения и неравенства с параметрами.***

Дробно-рациональные алгебраические уравнения с параметрами. Общая схема их решения.

Дробно-рациональные алгебраические неравенства с параметрами. Общая схема их решения методом сведения к совокупностям систем.

Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенства.

Неравенства с двумя переменными. Множества решений координатной плоскости. Метод областей.

*Тема для дискуссии:* Решение неравенств с параметрами аналитическим и графическим методом. При решении каких неравенств дается приоритет аналитическому методу или графическому.

*Задание для самостоятельной работы:* Решение задач на определение количества решений уравнений и неравенств в зависимости от значений параметра  $a$ .

## **Тематический план курса «Математическое моделирование» 11 класс**

№	Основные разделы	Количество часов
1	Многочлены и уравнения высших степеней	20
2	Рациональные алгебраические уравнения и неравенства с параметрами	16
3	Дробно-рациональные алгебраические уравнения и неравенства с параметрами	20
Итого:		56

## Календарно-тематическое планирование

№ п/п	№ урока в теме	Дата (по плану)	Дата (по факту)	Тема	Планируемые результаты
<b>Многочлены и уравнения высших степеней 20 ч</b>					
1	1			Многочлены от одной переменной. Деление многочленов с остатком.	Знать понятие многочлена от одной переменной, тождественно равных многочленов, корень многочлена, степень многочлена.
2	2			Многочлены от одной переменной. Деление многочленов с остатком.	Уметь выполнять операции над многочленами; находить остаток от деления многочлена на двучлен.
3	3			Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочлена, нахождение целых корней многочлена. Общая теорема Виета.	Понятие многочлена n-й степени от x. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Теоремы о корнях (Z-корни и Q-корни) целого рационального уравнения с целыми коэффициентами (соответственно приведенного и неприведенного).
4	4			Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочлена, нахождение целых корней многочлена. Общая теорема Виета.	Понимать, что алгебраические характеристики многочленов (они позволяют работать с
5	5			Теорема Безу. Схема Горнера. Корни многочлена, нахождение целых корней многочлена. Общая теорема Виета.	многочленами как с <u>целыми числами</u> ) связываются с их функциональными характеристиками (которые позволяют рассматривать многочлены как функции). Знать, что схема Горнера – это алгоритм деления (деление схемой Горнера) многочленов, записываемый для частного случая, если частное равно двучлену $x - a$
6	6			Квадратный трехчлен: расположение корней, линейная замена.	Знать теоремы о расположении корней квадратного трёхчлена (необходимое и достаточное условие расположения корней квадратичной функции относительно заданных точек).
7	7			Квадратный трехчлен: расположение корней, линейная замена.	Уметь проводить исследование задач, связанных с расположением корней квадратного трёхчлена
8	8			Квадратный трехчлен: расположение корней, линейная замена.	$f(x) = ax^2 + vx + c$
9	9			Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена.	Знать алгоритм решения неравенств методом интервалов;

10	10		Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена.	наглядные свойства квадратичной функции: симметричности параболы и корней функции относительно вертикальной прямой, проходящей через вершину параболы; направление ветвей параболы, зависящего от знака коэффициента $a$ . Уметь использовать сведения о расположении графика квадратичной функции относительно оси $Ox$ ; применять квадратичных неравенств для решения с параметром.
11	11	Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена.		
12	12	Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена.		
13	13		Уравнения высших степеней. Основные методы их решения.	Знать понятие целого рационального уравнения $n$ -й степени: линейное, квадратное, кубическое, биквадратное уравнения, уравнения с целыми коэффициентами, обобщенное возвратное уравнение четвертой степени вида $ax^4 + bx^3 + cx^2 - bx + a = 0$ ; обобщенное возвратное уравнение четвертой степени вида $ax^4 + bx^3 + cx^2 + kbx + k^2a = 0$ . Уметь по виду уравнения определять наиболее эффективный способ его решения; выполнять переход к совокупности уравнений более низких степеней путем разложения исходного уравнения на множители; замена общего вида; некоторые стандартные замены; графические методы решения уравнений и методы приближенного решения уравнений высших степеней. Уметь проводить линейную замену и решать укороченное кубическое уравнение; проводить графический анализ кубического уравнения; применять метод замены для решения биквадратных уравнений; использовать метод неопределенных коэффициентов; использовать метод понижения степени заменой и разложением.
14	14		Уравнения высших степеней. Основные методы их решения.	
15	15		Уравнения высших степеней. Основные методы их решения.	
16	16		Уравнения высших степеней. Основные методы их решения.	
17	17		Уравнения высших степеней. Основные методы их решения.	
18	18		Схема разложения Феррари.	Знать метод неопределённых коэффициентов; схему разложения Феррари. Уметь приводить к уравнениям четвертой степени уравнения, у которых отсутствует член с третьей
19	19		Схема разложения Феррари.	
20	20		Схема разложения Феррари.	

					степенью неизвестного.
<b>Рациональные алгебраические уравнения и неравенства с параметрами 16 ч</b>					
21	1			Что такое задача с параметрами?	Знать, что такое параметр и область его изменения. Знать методы решения уравнений и неравенств с параметрами: метод интервалов, метод замены, метод разложения, метод «Оха»
22	2			Выписывание ответа (описание множеств решений) задач с параметрами.	Уметь решать линейные и квадратные уравнения и неравенства с параметрами. Уметь применять различные методы решения в зависимости от области изменения параметра. Уметь применять производную при решении задач с параметрами.
23	3			Выписывание ответа (описание множеств решений) задач с параметрами.	
24	4			Выписывание ответа (описание множеств решений) задач с параметрами.	
25	5			Раскрытие модулей методом интервалов.	
26	6			Раскрытие модулей методом интервалов.	Знать схемы раскрытия модулей при решении уравнений и неравенств с модулями. Уметь решать уравнения и неравенства с модулями
27	7			Раскрытие модулей методом интервалов.	
28	8			Раскрытие модулей методом интервалов.	
29	9			Раскрытие модулей методом интервалов.	
30	10			Метод «ОХа» при решении алгебраических неравенств с параметрами.	Уметь применять метод «Оха» при решении алгебраических неравенств с параметрами. Уметь применять метод «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических уравнений с параметрами. Уединение параметра и метод «Оха». Уметь использовать замену при использовании метода «Оха».
31	11			Метод «ОХа» при решении алгебраических неравенств с параметрами.	
32	12			Метод «ОХа» при решении алгебраических неравенств с параметрами.	
33	13			Метод «ОХа» при решении алгебраических неравенств с параметрами.	
34	14			Метод «ОХа» при решении алгебраических неравенств с параметрами.	
35	15			Метод «ОХа» при решении алгебраических неравенств с параметрами.	
36	16			Метод «ОХа» при решении алгебраических неравенств с параметрами.	

Дробно-рациональные алгебраические уравнения и неравенства с параметрами 20 ч					
37	1			Дробно-рациональные алгебраические уравнения с параметрами. Общая схема их решения.	Уметь применять общую схему решения дробно-рациональных уравнений. Уметь решать линейные и квадратные уравнения и неравенства с параметрами. Уметь применять различные методы решения в зависимости от области изменения параметра. Уметь применять производную при решении задач с параметрами.
38	2			Дробно-рациональные алгебраические уравнения с параметрами. Общая схема их решения.	
39	3			Дробно-рациональные алгебраические уравнения с параметрами. Общая схема их решения.	
40	4			Дробно-рациональные алгебраические уравнения с параметрами. Общая схема их решения.	
41	5			Дробно-рациональные алгебраические уравнения с параметрами. Общая схема их решения.	
42	6			Дробно-рациональные алгебраические неравенства с параметрами. Общая схема их решения методом сведения к совокупностям систем.	Знать методы решения дробно-рациональных неравенств: метод интервалов, метод оценки, метод областей. Знать общую схему решения дробно-рациональных алгебраических неравенств с параметрами методом сведения к совокупностям систем. Уметь применять различные методы решения дробно-рациональных неравенств: аналитический и графический.
43	7			Дробно-рациональные алгебраические неравенства с параметрами. Общая схема их решения методом сведения к совокупностям систем.	
44	8			Дробно-рациональные алгебраические неравенства с параметрами. Общая схема их решения методом сведения к совокупностям систем.	
45	9			Дробно-рациональные алгебраические неравенства с параметрами. Общая схема их решения методом сведения к совокупностям систем.	
46	10			Метод оценки. Использование	

				монотонности. Метод замены при решении неравенства.	Знать алгоритм метода оценки. Уметь использовать при решении иррациональных уравнений и неравенств метод оценки, монотонность. Уметь выполнять эквивалентные преобразования уравнений и неравенств с радикалами. Уметь сводить иррациональные уравнения и неравенства к системам и совокупностям систем. Уметь решать уравнения и неравенства с модулями.
47	11		Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенства.		
48	12		Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенства.		
49	13		Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенства.		
50	14		Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенства.		
51	15		Неравенства с двумя переменными.	Знать основной (графический) метод решения данных неравенств. Уметь решать системы неравенств с двумя переменными, строить множества решений систем неравенств на координатной плоскости.	
52	16		Неравенства с двумя переменными.		
53	17		Неравенства с двумя переменными.		
54	18		Множества решений координатной плоскости. Метод областей.	Знать алгоритм метода областей при решении неравенств. Уметь применять метод областей в рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами.	
55	19		Множества решений координатной плоскости. Метод областей.		
56	20		Множества решений координатной плоскости. Метод областей.		



## Литература

1. Башмаков М.И. Методические рекомендации по использованию учебника [Текст] / М.И. Башмакова - “Алгебра и начала анализа. 10-11 классы” при изучении математики на базовом и профильном уровне. – М.: Дрофа, 2004. – 48 с.
2. Галицкий М.Л. Углубленное изучение алгебры и математического анализа: Методические рекомендации и дидактические материалы: Пособие для учителя [Текст] / М.Л.Галицкий, М.М. Мошкович, С.И. Шварцбурд. – 3-е изд. дораб. – М.: Просвещение, 1997. – 352 с.
3. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Седова Е.А. Об учебнике “Алгебра и начала анализа” для профильного курса математики в X классе. [Текст]/Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, Е.А. Седова //Математика в школе, - № 10, 2003. – С. 38-43.
4. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Седова Е.А., О новом учебнике “Алгебра и начала анализа” для X класса. [Текст]/ Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, Е.А. Седова//Математика в школе. - № 5, 2004. – С. 32-42.
5. Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Седова Е.А., “Алгебра и начала анализа” для X класса. [Текст] /Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, Е.А. Седова // Математика в школе.- № 9, 2004. – С. 54-58.
6. Дорофеев, Г.В., Кузнецова, Л.В., Седова, Е.А., “Алгебра и начала анализа” для X класса. [Текст]/ Дорофеев Г.В., Кузнецова Л.В., Седова Е.А. // Математика в школе.- № 10, 2004. – С. 50-57.
7. Элективные курсы в профильном обучении: Образовательная область “Математика” (Министерство образования РФ) – Национальный фонд подготовки кадров. – М.: Вита-Пресс. 2004. – 96 с.
8. Концепция профильного обучения.[Текст]//Директор школы, № 8, 2002.
9. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 кл. – М.: Просвещение, 2009. сост. Т.А.Бурмистрова.