

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Алыгджерская средняя общеобразовательная школа-интернат»**

Утверждена приказом директора  
МКОУ «Алыгджерская СОШ» от  
28.08.2020 №22

**Рабочая программа  
по курсу «Замечательные неравенства их обоснование и применение»**

уровень образования: среднее общее10- 11 класс

Составитель: Марущенко Владимир Николаевич, учитель математики

МКОУ «Алыгджерская СОШ»

Рабочая программа по алгебре и началам анализа для 10-11 классов: Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования утвержденного приказом Минобразования России от 05.03.2004г. №1089.

Программа дополнительного образования «Замечательные неравенства, их обоснование и применение» рассчитана на 34 часов (1 час в неделю в течение 1 года) для учащихся 10 классов, на 33 часа (1 час в неделю в течение 1 года) для учащихся 11 классов.

на 33 часа.

### I. Требования к уровню подготовки учащихся

Элементы содержания	Знать	Уметь
Логика алгебраических задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>определения уравнений с переменными, числовых неравенств, неравенств с переменными; свойства числовых неравенств;</li> <li>отличие конъюнкции от дизъюнкции; предложений, различие задачи на следование и равносильность.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>решать логические задачи с параметрами;</li> <li>интерпретировать задачи с параметрами на координатной плоскости;</li> <li>применять свойства числовых неравенств.</li> </ul>
Многочлены и алгебраические уравнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>определение степени многочлена;</li> <li>алгоритм деления многочленов с остатком;</li> <li>теоремы о делимости на двучлен и о числе корней многочленов;</li> <li>общую теорему Виета;</li> <li>формулу Ньютона для степени бинома;</li> <li>теорему о существовании корня у полинома нечетной степени;</li> <li>формулы куба суммы и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>определять степень многочлена;</li> <li>применять алгоритм деления многочленов с остатком;</li> <li>применять общую теорему Виета;</li> <li>для квадратного трехчлена производить линейную замену, строить график, раскладывать на множители, применять теорему Виета;</li> <li>для квадратного</li> </ul>

	<p>разности, формулу Кардано;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• схему разложения Феррари;</li> <li>• теорему о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами;</li> </ul>	<p>неравенства уметь применять метод интервалов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• раскладывать кубический многочлен на множители и угадывать корни;</li> <li>• проводить линейную замену и решать укороченное кубическое уравнение;</li> <li>• проводить графический анализ кубического уравнения;</li> <li>• применять метод замены для решения биквадратных уравнений;</li> <li>• использовать метод неопределенных коэффициентов;</li> <li>• использовать метод понижения степени заменой и разложением;</li> </ul>
<p>Рациональные алгебраические уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• общую схему решения дробно-рациональных уравнений;</li> <li>• методы решения дробно-рациональных уравнений: метод замены, метод сведения к совокупности систем; неравенств: метод интервалов, метод оценки, метод областей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять общую схему решения дробно-рациональных уравнений;</li> <li>• применять различные методы решения дробно-рациональных уравнений и неравенств;</li> </ul>



<p>Рациональные алгебраические системы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• различные методы решения алгебраических систем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять при решении алгебраических систем метод подстановки, метод исключения переменной, метод замены, метод разложения;</li> <li>• сводить уравнения к системам;</li> </ul>
<p>Иррациональные алгебраические задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методы решения иррациональных уравнений;</li> <li>• методы решения иррациональных неравенств;</li> <li>• схемы раскрытия модулей при решении уравнений и неравенств с модулями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать при решении иррациональных уравнений и неравенств метод оценки, монотонность</li> <li>• выполнять эквивалентные преобразования уравнений и неравенств с радикалами</li> <li>• сводить иррациональные уравнения и неравенства к системам и совокупностям систем</li> <li>• решать уравнения и неравенства с модулями</li> </ul>
<p>Алгебраические задачи с параметрами</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• что такое параметр и область его изменения</li> <li>• методы решения уравнений и неравенств с параметрами: метод интервалов, метод замены, метод разложения, метод «Оха»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать линейные и квадратные уравнения и неравенства с параметрами</li> <li>• применять различные методы решения в зависимости от области изменения параметра</li> <li>• применять производную при решении задач с параметрами</li> </ul>

## Содержание тем учебного курса

### Часть I. Замечательные неравенства (34 ч)

#### 1. Числовые неравенства и их свойства. (6ч)

Понятие положительного и отрицательного действительного числа, число нуль. Основные законы сложения и умножения действительных чисел. Свойства суммы и произведения положительных чисел. Понятие «больше» для действительных чисел, его геометрическая интерпретация и свойства. Понятия «меньше», «не больше», «не меньше» для действительных чисел и их свойства. Числовые неравенства. Простейшие свойства числовых неравенств. Монотонность функции и числовые неравенства.

#### 2. Основные методы установления истинности числовых неравенств. (5ч)

Сравнение двух чисел – значений числовых выражений «по определению», путем сравнения их степеней, путем сравнения их с промежуточными числами, метод введения вспомогательной функции, метод использования «замечательных» неравенств и некоторые другие. Примеры.

#### 3. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными. (5ч)

Частные случаи неравенств Коши. Их обоснования и применение. Краткое введение. О применении неравенств с параметрами и об умении подбирать, сочинять неравенства с параметрами

Неравенство-следствие. Равносильные неравенства. Методы установления истинности неравенств с переменными: метод «от противного», метод анализа, метод синтеза, метод подстановки, метод использования тождеств, метод введения вспомогательных функций, метод понижения степеней. Примеры.

#### 4. Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств. Неравенство Коши для произвольного числа переменных. (7ч)

Индукция вообще и применение её в математике, схема её применения. Некоторые модификации метода математической индукции. Примеры.

#### 5. Неравенство Коши-Буняковского. Его применений к решению задач. (5ч)

формулируется и обосновывается теорема, устанавливающая соотношение Коши-Буняковского. Геометрическая интерпретация неравенства. Векторный вариант записи этого неравенства.

#### 6. Неравенства подсказывают методы их обоснования. (6ч)

- Метод Штурма. Примеры.
- Использование симметричности, однородности цикличности левой и правой частей неравенств;
- Геометрические неравенства, устанавливающие соотношения между длинами сторон треугольника.

### Часть II. Средние величины: их свойства и применение (33ч.)

#### 7. Средние величины в школьном курсе математики, физики. Многообразие «средних». (12ч)

Среднее арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратическое и соотношения между ними в случае двух параметров. Геометрическая интерпретация.

Среднее арифметико-геометрическое Гаусса и среднее арифметико-гармоническое, их существование и свойства.

Симметрические средние. Теорема Мюрхерда. Круговые неравенства и методы их доказательства.

Среднее арифметическое взвешенное и его свойства. Координаты центра масс конечной системы материальных точек.

Средние степенные и средние взвешенные степенные и их свойства. Примеры. Вывод неравенства Коши-Буняковского с помощью тождества Лагранжа.

Среднее арифметическое взвешенное и его свойства. Координаты центра масс конечной системы материальных точек.

Средние степенные и средние взвешенные степенные и их свойства. Примеры.

### 8. Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения .(8ч)

Введение. Исторический экскурс. П.Л. Чебышев и его научное наследство.

Неравенство Чебышева: простейший вариант и его обобщение, порожденное понятием односторонней последовательности.

Неравенства, обобщающие как неравенство Чебышева, так и неравенство Коши-Буняковского.

### Глава 9. Генераторы замечательных неравенств.(7ч)

Перечисляются основные способы получения замечательных неравенств, как ранее изученные, так и совершенно новые:

### Глава 10. Применение неравенств. (6ч)

Задачи на оптимизацию. Поиск наибольшего и наименьшего значения функции с помощью замечательных неравенств.

#### 10 класс

№п\п	Тема	Кол-во	Из них
1.	Числовые неравенства и их свойства.	6	
2.	Основные методы установления истинности числовых неравенств.	5	
3.	Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.	5	
4.	Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств. Неравенство Коши для произвольного	7	
5.	Неравенство Коши-Буняковского. Его применений к решению задач.	5	
6.	Неравенства подсказывают методы их обоснования.	6	
	Итого	34	

#### 11 класс

№п\п	Тема	Кол-во	Из них
1.	Средние величины в школьном курсе математики, физики. Многообразие «средних».	12	
2.	Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения .	8	
3.	Генераторы замечательных неравенств.	7	
4.	Применение неравенств.	6	

	Итого	33	
--	-------	----	--