

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДВУРЕЧЕНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 8»  
663971 Красноярский край Рыбинский район с.Двуречное ул. Октябрьская д. 1 «А»  
E-mail: [shkola 8. dwu @ yandex.ru](mailto:shkola8.dwu@yandex.ru)**

**РАССМОТРЕНО**  
На заседании МО  
естественно-математического  
цикла  
  
Герасимчикова Е.Н.  
Приказ № 01-05-117  
от «28» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Зам. Директора по УВР  
  
Дмитриева Н.И.  
Приказ № 01-05-117  
от «28» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор школы  
  
Вершинин.П.П.  
Приказ № 01-05-118  
от «28» августа 2023 г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективный курс**  
**«Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения»**  
**Класс 11**  
**Герасимчикова Екатерина Николаевна**  
**учитель математики и информатики**

**2023-2024 учебный год**

### ***Пояснительная записка***

Нормативными источниками для составления программы являются:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17.12.2010г. № 1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»
- Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях – СанПиН 2.4.2.2821-10 (утверждены Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010г № 189, зарегистрированы в Минюсте РФ 03.03.2011 №19993).
- Приказ № 1577 от «31» декабря 2015г, «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки» от 17 декабря 2010 года №1897
- Приказ Министерства Образования и науки Российской Федерации от 28.12.2018 №345 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ неполного общего, основного общего и среднего общего образования.»
- Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»
- Положение ОО о Рабочей программе
- Учебный план МБОУ «Двуреченская СОШ №8» на 2022– 2023уч.г.

**Цель курса:** изучение избранных классов неравенств с переменными и научное обоснование (в той степени строгости, которая соответствует уровню школьной математики) методов их получения, а так же выход на приложения изученного теоретического материала.

**Задачи курса:**

- рассмотреть примеры на установление истинности числовых неравенств, встречающихся на экзаменах
- познакомить с основными методами решения задач на установление истинности неравенств с переменными;
- рассмотреть метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств;
- рассмотреть неравенство Коши для произвольного числа переменных и неравенство Коши – Буняковского и их применение к решению задач;
- дать представление о математике как общекультурной ценности на примерах применения неравенства в математической статистике, экономике, задач на оптимизацию;
- развивать навыки организации умственного труда и самообразования.

## *Планируемые результаты освоения курса.*

В результате изучения курса учащиеся должны **знать**:

- понятие «больше», «меньше», «не больше», «не меньше» для действительных чисел и их свойства;
- основные методы сравнения двух чисел: «по определению», сравнение их отношений с единицей, сравнение их степеней, сравнение их с промежуточным числом, метод использования «замечательных неравенств»;
- основные методы установления истинности неравенств с переменными: метод анализа, метод синтеза, метод «от противного», метод использования тождеств, метод подстановки (введение новых переменных), метод оценивания (усиление и ослабления);
- схему применения метода математической индукции;
- неравенство Коши для произвольного числа переменных;
- соотношение Коши-Буняковского;
- средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратическое двух положительных чисел, их геометрическое интерпретация.

В результате изучения курса учащиеся должны **уметь**:

- применять основные методы сравнения двух чисел;
- применять основные способы доказательства истинности неравенств с переменными;
- применять метод математической индукции для доказательства неравенств;
- применять неравенство Коши - Буняковского при  $n = 2$  и  $n = 3$ ;
- применять замечательные неравенства для нахождения наибольшего и наименьшего значений функций, решения несложных задач на оптимизацию.

## *Содержание курса*

### **Часть I. Замечательные неравенства.**

**Тема I.** Числовые неравенства и их свойства. Основные методы установления истинности числовых неравенств.

Понятие положительного, отрицательного числа, число нуль. Основные законы сложения и умножения действительных чисел. Свойства суммы и произведения положительных чисел. Понятие «больше», его геометрическая интерпретация. Понятие «меньше», «не больше» и «не меньше» для действительных чисел и их свойства. Числовые неравенства. Сравнение двух чисел по «определению», путем сравнения их отношения с единицей, путем сравнения их степеней, путем сравнения их с промежуточными числами, метод введения вспомогательной функции.

**Тема II.** Неравенства с переменными. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными. Частные случаи неравенство Коши.

Неравенства с переменными. Неравенство – следствие, равносильное неравенство. Методы установления истинности неравенств с переменными: метод анализа, метод синтеза, метод «от противного», метод подстановки, метод оценивания (усиление или ослабление), метод использования тождества.

**Тема III.** Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств. Неравенство Коши для произвольного числа переменных.

Индукция вообще и в математике в частности. Схема применения метода математической индукции. Некоторые модификации метода математической индукции, примеры. Неравенство Коши для произвольного числа переменных.

**Тема IV.** Неравенство Коши - Буняковского и его применение к решению задач.

Теорема, устанавливающая соотношение Коши – Буняковского, геометрическая интерпретация этого неравенства. Векторный вариант его записи для  $n = 2$ .

## Часть II. Средние величины, их свойства и применение.

**Тема V.** Средние величины: в школьном курсе математики, физике. Средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратическое и соотношения между ними в случае двух и более параметров. Геометрическая интерпретация. Четыре средние линии трапеции.

**Тема VI.** Применение неравенств.

Неравенства в финансовой математике. Задачи на оптимизацию. Поиск наибольших и наименьших значений функций с помощью замечательных неравенств.

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№п/п	Тема занятия	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту
1	Сравнение двух действительных чисел(заданных как значения числовых выражений «по определению»)		
2	Сравнение двух положительных действительных чисел путем сравнения с единицей их отношений.		
3	Сравнение действительных чисел путём сравнения их степеней		
4	Метод вспомогательной функции и использование её свойств.		
5	Метод применения замечательных неравенств		
6	Применение определённого интеграла		
7	Понятие неравенства с переменными и его решения. Неравенство- следствие. Равносильные неравенства. Опровержимые неравенства.		
8	Основные методы решения задач на установление истинности неравенства с переменными.		
9	Частные случаи неравенства Коши, их обоснования и применение.		
10	«Метод перебора вариантов(«полная индукция») и метод математической индукции.		
11	Неравенство Коши – Буняковского и условия его применения в варианте равенства.		
12	Тригонометрические неравенства.		
13	Тригонометрические неравенства, приводимые к квадратным неравенствам.		
14	Иррациональные неравенства.		
15	Решение иррациональных неравенств.		
16	Показательные неравенства.Логарифмические неравенства.		
17	Итоговое тестирование по тестам ЕГЭ.		