


ДЕПАРТАМЕНТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ АДМИНИСТРАЦИИ ВОЛГОГРАДА  
Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Лицей №1 Красноармейского района Волгограда»  
Брестская ул., д. 15, Волгоград, 400096. Тел. (8442) 61-01-62. Факс (8442) 65-31-55.  
ОКПО 10537635, ОГРН 1033401196949, ИНН/КПП 3448013142/344801001

**РАССМОТРЕНО**

на заседании МО учителей  
математики, информатики и  
физики МОУ Лицея № 1

Руководитель МО


 К.А.Сисеров

протокол № 7

от « 16 » июня 2023г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по  
УВР МОУ Лицея № 1

 Андреева Г.В./

«30» августа 2023 г

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МОУ Лицей № 1  
Звонникова Л.В.

  
Лицей №1

приказ № 350

«30» августа 2023 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры  
применения»

(наименование учебного предмета(курса, модуля); курса внеурочной деятельности

**среднее общее образование**

(уровень общего образования (НО, ОО, СОО)

**2 года**

(срок реализации программы)

**Разработчик/составитель программы: Шмадченко Е.А.**

(Ф.И.О. учителя, составившего рабочую программу)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Модифицированная рабочая программа учебного курса разработана на основе авторской программы элективного курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» Гомонова С. А., кандидата физико-математических наук (Элективные курсы в профильном обучении. Образовательная область «Математика» /Министерство образования РФ.- М.: Вита-Пресс, 2004.)

Учебный курс «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения алгебры, вероятности и статистики, информатики и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Овладение абстрактными и логически строгими конструкциями данного курса развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения лежит деятельностный принцип обучения. Содержание курса объединено в 7 тематических модуля: числовые неравенства и их свойства; основные методы установления истинности неравенств с переменными; метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств; неравенство Коши-Буняковского и его применение к решению задач; средние степенные величины; неравенство Чебышева, неравенства и системы неравенств.

По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и

совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

В учебном курсе «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей и интерпретации полученных результатов. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса.

### **Место курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» в школьном учебном плане**

В учебном плане школы на изучение курса в 10 и 11 классах отводится 68 часов (1 час в неделю): 10 класс – 34 часа, 11 класс – 34 часа.

### **Содержание курса.**

#### **10 класс**

##### **1. Числовые неравенства и их свойства.**

Понятие положительного, отрицательного числа, числа нуль. Основные законы сложения и умножения действительных чисел. Свойства суммы и произведения положительных чисел. Понятия «больше», «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.

##### **2. Неравенства с переменными. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.**

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

##### **3. Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств.**

Математическая индукция. Схема применения метода математической индукции. Некоторые модификации метода математической индукции,

примеры. Решение неравенств с параметром. Неравенство Коши для произвольного числа переменных. Средние величины и неравенства Коши. Многообразие средних величин.

4. Применение неравенства Коши-Буняковского к решению задач.

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

## **11 класс**

5. Средние степенные величины.

Среднее арифметическое, геометрическое, гармоническое, квадратическое и соотношения между ними.

Многообразие средних величин. Средние величины в школьном курсе математики, физике. Геометрическая интерпретация. Четыре средние линии трапеции.

6. Неравенство Чебышева

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

Геометрические неравенства. Нетрадиционные способы доказательства традиционных неравенств.

Общий вид некоторых неравенств для элементов треугольника.

Геометрические неравенства. Нетрадиционные способы доказательства традиционных неравенств.

Доказательство условных неравенств. Равенства и неравенства в одном условии.

Нестандартные примеры неравенств. Разбор разных способов решения неравенств.

7. Неравенства и системы неравенств.

Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Приемы решения неравенств, систем неравенств. Разбор неравенств содержащих переменную под знаком модуля. Решение тригонометрических неравенств и их систем, содержащих переменную под знаком модуля.

Иррациональные неравенства.

Сведение решения иррационального неравенства к решению тригонометрического неравенства. Решение нестандартных неравенств. Решение неравенств с использованием свойств входящих в них функций.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ НЕРАВЕНСТВА: СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур.

### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

### **5) трудового воспитания:**

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

### **б) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Общение:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы,

обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### Тематическое планирование

№п/п	Тема	Количество часов	цифровые образовательные ресурсы
<b>10 класс</b>			
1	Числовые неравенства и их свойства.	10	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
2	Неравенства с переменными. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.	11	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
3	Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств.	7	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
4	Неравенство Коши-Буняковского и его применение к решению задач.	6	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
	Всего	34	
<b>11 класс</b>			
5	Средние степенные величины.	9	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
6	Неравенство Чебышева.	12	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
7	Неравенства и системы неравенств.	13	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
	Всего	34	

### Поурочное планирование

#### 10 класс

№п/п	Тема урока	Количество часов	Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	<b>Числовые неравенства и их свойства</b>	<b>10ч</b>		

1	Строгие числовые неравенства и их простейшие свойства	1	1н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
2	Строгие числовые неравенства и их простейшие свойства	1	2н	
3	Нестрогие числовые неравенства и их простейшие свойства	1	3н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
4	Сравнение двух действительных чисел «по определению».	1	4н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
5	Сравнение двух положительных действительных чисел путем сравнения с единицей их отношения.	1	5н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
6	Сравнение действительных чисел с помощью сравнения их степеней.	1	6н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
7	Метод сравнения двух чисел с помощью нахождения «промежуточного» для них числа.	1	7н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
8	Сравнение значений числовых выражений методом оценок	1	8н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
9	Решение задач на доказательство числовых неравенств	1	9н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
10	Решение задач на доказательство числовых неравенств	1	10н	
	<b>Неравенства с переменными. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными</b>	<b>11ч</b>		
11	Понятие неравенства с переменными и его решение.	1	11н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
12	Неравенство-следствие.	1	12н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
13	Равносильные неравенства.	1	13н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
14	Опровержимые неравенства.	1	14н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
15	Метод оценивая и метод введения новых переменных	1	15н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
16	Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.	1	16н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
17	Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с переменными.	1	17н	
18	Частные случаи неравенства Коши.	1	18н	<a href="http://school-">http://school-</a>

				collection.edu.ru/
19	Частные случаи неравенства Коши.	1	19н	
20	Применение неравенства Коши для нахождения наибольших и наименьших значений функций	1	20н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
21	Неравенство Коши в задачах прикладного характера.	1	21н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
	<b>Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств</b>	<b>7ч</b>		
22	Метод перебора всех возможных вариантов и математическая индукция.	1	22н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
23	Метод перебора всех возможных вариантов и математическая индукция.	1	23н	
24	Схема применения принципа математической индукции.	1	24н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
25	Применение метода математической индукции при доказательстве неравенств с переменными	1	25н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
26	Некоторые модификации принципа математической индукции.	1	26н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
27	Неравенство Коши для произвольного числа элементов.	1	27н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
28	Неравенство Коши для произвольного числа элементов.	1	2н	
	<b>Неравенство Коши-Буняковского и его применение к решению задач</b>	<b>6ч</b>		
29	Неравенство Коши-Буняковского.	1	29н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
30	Теорема, устанавливающая соотношение Коши–Буняковского.	1	30н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
31	Геометрическая интерпретация неравенства Коши–Буняковского.	1	31н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
32	Векторный вариант записи неравенства Коши–Буняковского для $n = 2$	1	32н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
33	Применение неравенства Коши-Буняковского к решению задач.	1	33н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
34	Применение неравенства Коши-Буняковского к решению задач.	1	34н	

### 11 класс

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
	<b>Средние степенные величины</b>	<b>9ч</b>		
1	Среднее арифметическое, геометрическое и соотношения между ними.	1	1н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
2	Среднее арифметическое, геометрическое и соотношения между ними.	1	3н	
3	Среднее гармоническое, квадратическое и соотношения между ними.	1	3н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
4	Среднее гармоническое, квадратическое и соотношения между ними.	1	4н	
5	Средние величины в школьном курсе математике, физике.	1	5н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
6	Геометрическая интерпретация.	1	6н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
7	Четыре средние линии трапеции.	1	7н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
8	Среднее арифметическое взвешенное и его свойства.	1	8н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
9	Средние степенные и средние взвешенные степенные.	1	9н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
	<b>Неравенство Чебышева.</b>	<b>12ч</b>		
10	Неравенство Чебышева и некоторые простейшие его обобщения.	1	10н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
11	Обобщение неравенств Чебышёва и Коши-Буняковского.	1	11н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
12	Обобщение неравенств Чебышёва и Коши-Буняковского.	1	12н	
13	Геометрические неравенства.	1	13н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
14	Геометрические неравенства.	1	14н	
15	Нетрадиционные способы доказательства традиционных неравенств.	1	15н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
16	Общий вид некоторых неравенств	1	16н	<a href="http://school-">http://school-</a>

	для элементов треугольника.			<a href="http://collection.edu.ru/">collection.edu.ru/</a>
17	Доказательство условных неравенств.	1	17н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
18	Равенства и неравенства в одном условии.	1	18н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
19	Примеры нестандартных неравенств.	1	19н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
20	Разбор разных способов решения неравенств.	1	20н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
21	Разбор разных способов решения неравенств.	1	21н	
	<b>Неравенства и системы неравенств</b>	<b>13ч</b>		
22	Приемы решения неравенств, систем неравенств.	1	22н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
23	Приемы решения неравенств, систем неравенств.	1	23н	
24	Разбор неравенств содержащих переменную под знаком модуля.	1	24н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
25	Разбор неравенств содержащих переменную под знаком модуля.	1	25н	
26	Решение тригонометрических неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1	26н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
27	Решение систем тригонометрических неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1	27н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru</a>
28	Решение тригонометрических неравенств и их систем, содержащих переменную под знаком модуля.	1	28н	
29	Иррациональные неравенства.	1	29н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
30	Сведение решения иррационального неравенства к решению тригонометрического неравенства.	1	30н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
31	Сведение решения иррационального неравенства к решению тригонометрического неравенства.	1	31н	
32	Решение нестандартных неравенств.	1	32н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>

33	Решение нестандартных неравенств.	1	33н	
34	Решение неравенств с использованием свойств входящих в них функций.	1	34н	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1) Гомонов С.А. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения .10-11 класс: учебное пособие.- М.: Дрофа, 2007

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1) Гомонов С.А. Замечательные неравенства Методические рекомендации к курсу С.А. Гомонова «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения.» - М.: Дрофа, 2007.

2) Фальке Л.Я., Лисничук Н.Н. и др. Изучение сложных тем курса алгебры в средней школе. М.: “Илекса”, 2006.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ ЦИФРОВЫЕ**

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>



### **Предметные результаты:**

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения» :

- применять основные методы сравнения двух чисел;
- определять средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратическое двух положительных чисел, их геометрическую интерпретацию;
- применять основные способы доказательства истинности неравенств с переменными: метод анализа, метод синтеза, метод «от противного», метод использования тождеств, метод введения новых переменных, метод оценивания;
- применять метод математической индукции для доказательства неравенств;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Чебышева, Бернулли;
- применять замечательные неравенства для нахождения наибольшего и наименьшего значений функций, решения несложных задач на оптимизацию;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными