**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Предлагаемый элективный курс является предметно-ориентированным и предназначен для реализации в 10-11 классах общеобразовательной школы для расширения теоретических и практических знаний учащихся. Решение уравнений, содержащих параметры, - один из труднейших разделов школьного курса.

Данный курс представляется особенно актуальным и современным, так как расширяет и систематизирует знания учащихся, готовит их к более осмысленному пониманию теоретических сведений.

Программа данного курса составлена на основе книг: Гомонов С.А. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения. 10-11 классы. Элективные курсы. Учебное пособие для профильных классов общеобразовательных учреждений.- М.: Дрофа, 2005; Гомонов С.А. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения. 10-11 классы. Методические рекомендации.- М.: Дрофа, 2005

Программа 10-11 классов очень сильно отличается от программы вступительных экзаменов: в школе в течение двух последних лет изучают элементы математического анализа, который школьники плохо осваивают, а этот материал практически не входит в программу вступительных экзаменов. Поступить в ВУЗ нашим выпускникам становится трудно не только в силу экономических и социально-политических условий, но и по причине несоответствия знаний выпускника, которого добросовестно учили по программе, и уровнем вступительных экзаменов в вуз.

Элективный курс «Замечательные неравенства» рассчитан на 35 часов для учащихся 11 классов, которым интересна математика и ее приложения, и которым захочется глубже и основательнее познакомиться с ее методами и идеями.

Неравенства играют фундаментальную роль в большинстве разделов современной математики, без них не может обойтись ни физика, ни математическая статистика, ни экономика. Предлагаемый курс освещает намеченные, но совершенно не проработанные в общем курсе школьной математики вопросы, начиная от доказательства простейших числовых неравенств, до обоснования «замечательных» неравенств Коши-Буняковского, Чебышева и Иенсона. Навыки в использовании этих неравенств необходимы всякому ученику, желающему хорошо подготовиться к решению задач самого высокого уровня.

***Цель курса***: изучение избранных классов неравенств с переменными и научное обоснование методов их получения, а также практическое применение изученного теоретического материала.

**Задачи курса:**

- рассмотреть примеры на установление истинности числовых неравенств и основные методы решения данных задач;

- рассмотреть частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение;

- рассмотреть метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств;

- познакомить учащихся с неравенством Коши для произвольного числа переменных;

- доказать неравенство Коши-Буняковского и показать его применение для решения задач;

- познакомить учащихся с неравенством Чебышева и некоторыми его обобщениями;

- дать представление о математике как общекультурной ценности на примерах применения неравенств в математической статистике, экономике, для решения некоторых классов задач оптимизационного характера без применения средств дифференциального исчисления.

Данный элективный курс имеет прикладное и общеобразовательное значение, способствует развитию логического мышления учащихся, использует целый ряд межпредметных связей.

**Формы контроля.**

***Текущий контроль***: практическая работа, практическая работа на компьютере, использование интерактивной доски.

***Тематический контроль***: тест (на компьютере).

***Итоговый контроль***: итоговый тест.

**Особенности курса:**

Краткость изучения материала.

Практическая значимость.

Нетрадиционные формы изучения материала.

**Основные требования к знаниям и умениям учащихся.**

Выполнение практических занятий имеет целью закрепить у учащихся теоретические знания и развить практические навыки и умения в области алгебры, и успешной сдачи ЕГЭ по математике.

**Принципы,** на которых базируется курс:

● Преемственность обучения.

● Наглядность .

● Научность.

● Активность обучения.

● Посильность и дифференциация.

● Самостоятельность.

**Методическое обеспечение учебного процесса.**

Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности учащихся.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Метод*** | ***Прием*** |
| Метод словесной передачи информации и слухового восприятия | Объяснение, прослушивание и запись материала занятия |
| Метод наглядной передачи информации и зрительного восприятия | Интерактивная доска |
| Методы передачи информации с помощью практической деятельности | Работа с тестами, поиск ответов теста, использование компьютера. |

Методы стимулирования и мотивации ученика

*Эмоциональные* – свободный выбор заданий, вариантов, создание ситуации успеха.

*Познавательные* – выполнение творческих заданий, создание проблемных ситуаций.

**Организационные формы обучения**

● Фронтальные.

● Парные.

● Индивидуальные.

**Характер общения учителя с учащимися**

Использование элементов «педагогики сотрудничества»

**Используемые технологии**

● Проблемное обучение.

● Дифференцированное обучение.

● Применение ИКТ.

**Виды контроля**

● Индивидуальный

● Периодический

● Итоговый

**Формы контроля**

●Ответы на теоретические вопросы по изучаемой теме с использованием интерактивной доски.

● Выполнение самостоятельных тестовых работ (обучающих, развивающих) с использованием компьютера.

● Наблюдение активности учащихся на занятиях.

**Учебно–тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *№* | *Название темы* | *Кол-во*  *часов* | *Виды деятельности*  *и формы проведения* | *Виды и точки*  *контроля* |
|  | **Числовые неравенства и их свойства**  **Основные методы установления истинности числовых неравенств с переменными.**  **Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с** **переменными.**  **Неравенство Коши-Буняковского и его применение для решения задач.**  **Неравенства подсказывают методы их обоснования.**  **Средние степенные величины.**  **Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.**  **Генераторы замечательных неравенств.**  **Применение неравенств.** | 1  2  4  2  4  6  2  11  3 | Решение теста.  Лекция. Практикум на компьютере.  Лекция. Практикум  Решение теста.  Лекция. Практикум  Лекция. Практикум  Лекция. Практикум  Лекция. Практикум  Лекция. Практикум  Практикум  Решение теста. | Входной  Тематический  Текущий  Текущий  Текущий  Текущий  Текущий  Текущий  Тематический |

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**1. Числовые неравенства и их свойства**

Понятие положительного и отрицательного 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.

**2. Основные методы установления истинности числовых неравенств с переменными.**

Сравнение двух чисел – значений числовых выражений « по определению», путем сравнения их отношения с единицей, путем сравнения их степеней, путем сравнения их с промежуточными числами ( числом), метод введения вспомогательной функции, метод использования «замечательных» неравенств.

**3. Основные методы решения задач на установление истинности неравенств с** **переменными.**

Частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение. Неравенство-следствие. Равносильные неравенства. Равносильные задачи на доказательство или опровержение неравенств. Методы установление истинности неравенств с переменными: метод «от противного», метод анализа, метод усиления и ослабления, метод подстановки, метод использования тождеств, метод введения вспомогательных функций, метод понижения степеней выражений, образующих левую и правую части неравенств.

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

Индукция вообще и в математике в частности. Система аксиом Дж. Пеано. Схема применения принципа математической индукции. Некоторые модификации метода математической индукции. Две теоремы о сравнении соответствующих членов двух последовательностей с помощью сравнения разности или отношения двух соседних членов одной последовательности с разностью или отношением двух членов другой последовательности. Примеры. Неравенство Коши для произвольного числа переменных. Некоторые неравенства, эквивалентные неравенству Коши.

**5. Неравенство Коши-Буняковского и его применение для решения задач.**

Формулировка и обоснование теоремы, устанавливающей соотношение Коши-Буняковского и дающая критерий реализации этого соотношения в варианте равенства. Геометрическая интерпретация неравенства Коши-Буняковского. Векторный вариант записи этого неравенства.

**6. Неравенства подсказывают методы их обоснования.**

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

**7. Средние степенные величины.**

Средние величины в школьном курсе математики, физики. Многообразие «средних» .Среднее арифметическое, среднее геометрическое и соотношение между ними в случае двух параметров. Геометрическая интерпретация. Четыре средние линии трапеции.

**8. Неравенство Чебышева и некоторые его обобщения.**

Неравенство Чебышева: простейший вариант и его обобщение, порожденное понятием одномонотонной последовательности. Неравенства, обобщающие как неравенство Чебышева, так и неравенство Коши-Буняковского.

**9. Генераторы замечательных неравенств.**

Свойства квадратичной функции – источник простейших неравенств. Неравенство треугольника. Свойства одномонотонных последовательностей – источник замечательных неравенств. Неравенство Иенсона.

**10. Применение неравенств.**

Задача Дидоны ( упрощенный вариант) и другие задачи на оптимизацию. Поиск наибольшего и наименьшего значений функции с помощью замечательных неравенств.

**ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ**

В результате изучения курса учащиеся должны

- иметь ясное представление о положительных, отрицательных числах и о числе нуль, а также свойствах, связанных с операциями арифметического сложения и умножения действительных чисел;

- знать и уметь использовать понятия «не больше» и « не меньше» для действительных чисел, применять такие свойства ряда элементарных функций, как возрастание и убывание, свойства числовых неравенств;

- уметь применять переходы к сравнению дополнений до единицы и к сравнению расстояний до ближайшего целого числа, а также переход к алгебраическим выражениям;

- знать и уметь использовать для сравнения значений числовых выражений свойство монотонности степенной функции;

- знать неравенство Коши и уметь применять его для решения задач;

- владеть понятиями неравенство с переменными, решение неравенства, неравенство-следствие, система неравенств, совокупность неравенств, выполнять геометрическую интерпретацию понятий;

- применять такие методы установления истинности неравенств, как метод синтеза и метод анализа, метод «от противного» и метод использования тождеств;

- уметь доказывать неравенство Коши для трех и четырех переменных, применять неравенство Коши для обоснования неравенств с переменными;

- знать метод перебора всех вариантов и уметь применять его при доказательстве неравенств с переменными;

- иметь представление о системе аксиом Пеано; наизусть знать аксиому математической индукции;

- иметь представление о нескольких вариантах метода математической индукции и уметь их использовать при решении задач;

- знать и уметь доказывать неравенство Коши-Буняковского двумя способами (методом вспомогательной функции и с помощью тождества Лагранжа); уметь применять неравенство при решении задач;

- иметь ясное представление о методе Штурма доказательства неравенств с переменными;

- знать определение симметрической функции и симметрического неравенства; уметь использовать для доказательства неравенства его симметричность;

- знать общее определение средней величины произвольного конечного числа действительных чисел; иметь представление о применении в физике средних величин;

- знать и уметь использовать среднее арифметическое взвешенное при решении задач;

- знать и уметь доказывать теорему о соотношении между четырьмя средними в случае двух переменных;

-знать неравенство Чебышева, его доказательство и простейшие обобщения, уметь применять в решении задач;

- знать и уметь использовать основные свойства линейной и квадратичной функций для обоснования и получения неравенств с переменными;

- знать неравенство треугольника и теорему косинусов и уметь использовать их для обоснования и получения неравенств.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Гомонов С.А. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения. 10-11 классы. Элективные курсы. Учебное пособие для профильных классов общеобразовательных учреждений.- М.: Дрофа, 2005
2. Гомонов С.А. Замечательные неравенства: способы получения и примеры применения. 10-11 классы. Методические рекомендации.- М.: Дрофа, 2005
3. Элективные курсы в профильном обучении под редакцией А.Г.Каспржака. Образовательная область «Математика». Министерство образования РФ.- Национальный фонд подготовки кадров.- М.:Вита-Пресс, 2004

**Тематическое планирование**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ урока** | **Название темы и темы уроков** | **количество часов** | **Дата проведения** | **методы, формы организации УВП, в том числе формирование компетентностей** | **содержание, форма, дата контроля по формированию ЗУНов и компетентностей** |
| 1 | Некоторые понятия и свойства, считающиеся известными. | 1 |  | объяснительно –иллюстративный метод словесный,  наглядный  практическая самостоятельная деятельность  работа в группах  форма традиционная  фронтальные формы  парные  групповые  индивидуальные  закрепление знаний | практическая самостоятельная деятельность  практикум взаимоконтроль при работе в группах самоконтроль самостоятельная работа проверочная работа тестирование |
| 2 | Понятия «больше» и «меньше» для действительных чисел. | 1 |  |
| 3 | Числовые неравенства. | 1 |  |
| 4 | Простейшие свойства числовых неравенств. | 1 |  |
| 5 | Основные методы установления истинности числовых неравенств. Или как узнать «Что больше?» | 1 |  |
| 6 | Основные методы установления истинности числовых неравенств с переменными. | 1 |  |
| 7 | Частные случаи неравенства Коши, их обоснование и применение. | 1 |  |
| 8 | Неравенство Коши для произвольного числа переменных. | 1 |  |
| 9 | Неравенство Коши – Буняковского и его применение к решению задач. | 1 |  |
| 10 | Метод математической индукции и его применение к доказательству неравенств. | 1 |  |
| 11 | Метод перебора всех вариантов. | 1 |  |
| 12 | Метод математической индукции. | 1 |  |
| 13 | Неравенства подсказывают методы их обоснования. | 1 |  |
| 14 | Решение рациональных неравенств. | 1 |  |
| 15 | Решение дробно-рациональных неравенств. | 1 |  |
| 16 | Решение неравенств заменой функции. | 1 |  |
| 17 | Четыре основные замены. | 1 |  |
| 18 | Обобщённый метод интервалов. | 1 |  |
| 19 | Средние степенные величины. | 1 |  |
| 20 | Средние арифметическое, геометрическое, гармоническое и квадратичное в случае двух и больше числовых параметров. | 1 |  |
| 21 | Четыре вида равносильных замен при решение неравенств содержащих модули. | 1 |  |
| 22 | Восемь видов неравенств содержащих модули. | 1 |  |
| 23 | Решение неравенств. | 1 |  |
| 24 | Решение неравенств повышенной сложности. | 1 |  |
| 25 | Решение неравенств повышенной сложности содержащих модули. | 1 |  |
| 26 | Решение простейших тригонометрических неравенств. | 1 |  |
| 27 | Решение неравенств. | 1 |  |
| 28 | Решение тригонометрических неравенств. | 1 |  |
| 29 | Схемы преобразования равносильности преобразования неравенств. | 1 |  |
| 30 | Решение неравенств с использованием схем преобразования равносильности для неравенств. | 1 |  |
| 31 | Тестовые задания по ЕГЭ решение неравенств повышенной сложности. | 1 |  |
| 32 | Решение тестовых заданий по ЕГЭ решение неравенств повышенной сложности. | 1 |  |
| 33 | Применение неравенств. | 1 |  |
| 34,35 | Применение неравенств в финансовой математике. | 2 |  |