

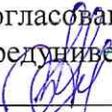
**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ»  
(ГУУ)**

**Предуниверсарий ГУУ**

Принято Ученым  
советом университета  
Протокол № 01  
от 29.08. 2023 года

Согласовано директор  
Предуниверсария ГУУ  
  
М.Ю. Григорьева  
29.08. 2023 года

Утверждаю  
Проректор ГУУ  
  
Н.Н.Михайлов  
29.08. 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Курса внеурочной деятельности**

<b>Наименование программы</b>	Решение нестандартных математических задач
<b>Класс(ы)</b>	10-11
<b>Уровень образования</b>	Среднее общее образование
<b>Образовательная программа</b>	Основная образовательная программа
<b>Срок реализации программы</b>	2 года

Москва

2023 год

## **Рабочая программа по курсу «Решение нестандартных математических задач»**

Математика – это язык, на котором говорят не только наука и техника, математика – это язык человеческой цивилизации. Она практически проникла во все сферы человеческой жизни. Современное производство, компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требует математической грамотности. Это предполагает и конкретные математические знания, и определенный стиль мышления, вырабатываемый математикой.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

Программа курса предназначена для повышения эффективности подготовки учащихся 10 - 11 классов к итоговой аттестации по алгебре и началам анализа за курс полной средней школы и предусматривает их подготовку к дальнейшему математическому образованию. Разработана на основе государственной программы по математике для 5 – 11 классов и методических пособий.

Материал элективного предмета рассматривается параллельно с изучением соответствующих вопросов на уроках, на занятиях происходит систематизация знаний и углубление, как по содержанию, так и по практическому применению и методам обоснований, реализуются внутрипредметные связи. Таким образом, данный курс способствует лучшему усвоению базового и профильного курса математики, а также служит для внутрипрофильной дифференциации и построения индивидуального образовательного пути, для раскрытия основных закономерностей построения математической теории. Весь курс строится на решении различных по степени важности и сложности задач.

Как известно, в настоящее время практика вступительных экзаменов оторвалась от школы, настолько велики «ножницы» между требованиями, которые предъявляют к своему выпускнику школа, и требованиями, которые предъявляет к своему абитуриенту вуз, особенно вуз высокого уровня.

Очевидно одним из способов устранения указанных «ножниц» является изучение данного курса, посвященного трудным вопросам школьной математики.

Данный курс позволяет значительно сократить разрыв между требованиями, которые предъявляет своему абитуриенту ВУЗ и школа к своему выпускнику, способствует успешной подготовке к выпускному экзамену за курс средней школы. Программа позволяет учащимся глубже познакомиться с нестандартными приемами решения сложных задач, успешно развивает логическое мышление, умение найти среди множества способов решения тот, который комфортен для ученика и рационален.

Преподавание спецкурса строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление. Тематика задач не выходит за рамки основного курса алгебры, но уровень их трудности - повышенный.

Курс по выбору "Решение нестандартных задач по алгебре и началам анализа» рассчитан на учащихся, имеющих хорошие математические способности, проявляющих интерес к математике. Он призван заинтересовать учеников дополняющими обязательный учебный материал сведениями о математике и математиках, выработать у них навыки рациональных вычислений, развить начала математического и логического мышления, расширить кругозор и, главное, пробудить желание заниматься изучением одной из основных наук.

Решение задач-ловушек, головоломок, задач-исследований призвано помочь развитию памяти, смекалки, внимания и других качеств, позволяющих нестандартно мыслить. Такие задачи позволяют поддерживать постоянный интерес различными историческими экскурсами, организовывать состязательные ситуации при их решении. Учащиеся получают в основном практические навыки в решении задач, курс не содержит обилия теоретических выкладок, что исключает уменьшение интереса к предмету.

К сожалению, многие задачи, связанные с отдельными темами курса математики, либо мало, либо вообще не представлены в учебниках для массовых школ, рассматриваются обзорно, несмотря на то, что в последние годы они стали широко использоваться на едином государственном экзамене. На современном этапе в связи со сменой парадигмы образования, остро стоит вопрос об организации учебного процесса, направленного на развитие творческих способностей и навыков исследовательской деятельности. Решать эти проблемы и призван настоящий курс.

Целью данного курса является формирование целостной системы решения упражнений, навыков организации учащимися самостоятельных микроисследований.

Представленный в программе материал требует от учащихся большой самостоятельной работы, способствует подготовке учащихся к продолжению образования, повышению уровня математической культуры. Особая установка - целенаправленная подготовка учащихся к успешной сдаче ЕГЭ. Поэтому преподавание должно обеспечить систематизацию знаний и углубление умений учащихся на уровне, предусмотренном содержанием КИМов.

Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих применения высокой логической и

операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление. Программа призвана не только углублять знания учащихся, но и развивать их интерес к предмету, любознательность, логическое мышление.

## **Цели программы:**

### ***обучающие***

- повышение математической культуры учащихся в рамках школьного курса;
- пробуждение и развитие устойчивого интереса к математике;
- расширение и углубление математических знаний по программному материалу;
- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- выявить интересы и склонности, способности школьников и формировать практический опыт в различных сферах познавательной деятельности;
- достойная подготовка для успешной сдачи ЕГЭ;
- подготовка учащихся к продолжению образования в вузе.

### ***развивающие***

- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности;
- формирование представлений об идеях и методах математики;
- ознакомление учащихся с терминологией, встречающейся при изучении Программы, помочь понять ее и правильно использовать;

- формирование важнейших умений и навыков на фоне развития умственной деятельности;
- умение анализировать конкретные ситуации, замечать существенное, выявлять общее и делать выводы, переносить известные приемы в нестандартные ситуации, находить пути их решения.

### ***воспитывающие***

- вооружить конкретными знаниями, необходимыми для изучения других школьных предметов, для применения в практической деятельности, для выбора будущей профессии и продолжения образования;
- прививать навыки работы в группах, быть их лидером, выступать, вести переговоры, отстаивать свои интересы;
- вырабатывать умения аргументированных суждений по различным вопросам программы, приобретать опыт в анализе конкретных ситуаций и формировать практические навыки принятия решений, аналитически проверенных средствами математики.

### **Задачи курса:**

- формирование у учащихся устойчивого интереса к математике;
- выявление и развитие математических способностей;
- овладение конкретными математическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности;
- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности;

- формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для общественного прогресса;
- подготовка к сознательному усвоению систематического курса алгебры и начал анализа;
- формирование навыков перевода различных задач на язык математики;
- ориентация на профессии, существенно связанные с математикой.

### **Формы и методы работы.**

Программа имеет практико-ориентированную направленность, формы занятий разнообразны: семинары, практикумы, мастерские, тренинги и др. Отработка и закрепление основных умений и навыков осуществляется при выполнении практических заданий. Ученики самостоятельно, в сотрудничестве с преподавателем выполняют различные задания, на занятиях организуется обсуждение результатов этой работы, а также разнообразных творческих заданий, рефератов и т.п.

Отработка и закрепление основных умений и навыков осуществляется на большом количестве упражнений, доступных учащимся. В то же время это не означает монотонной и скучной деятельности, так как программа наполнена заданиями, разнообразными по форме и содержанию, позволяющими применять получаемые знания в многообразии ситуаций.

Технологии, используемые в организации занятий по математике, должны быть деятельностно-ориентированными, чтобы способствовать процессу самоопределения учащихся и помочь им адекватно оценить себя, не занизив уровень своей самооценки.

Основой проведения занятий может служить технология деятельностного метода, которая обеспечивает системное включение ребенка в процесс самостоятельного построения им нового знания и позволяет проводить разноуровневое обучение.

Условием, позволяющим правильно построить учебный процесс, является то, что изучение каждой темы начинается с проведения установочных занятий, выделяется главное и, исходя из этого, дифференцируется материал: определяются те задачи, с помощью которых происходит отработка знаний, умений и навыков, и те, которые служат развитию, побуждению интереса.

Реферативная и исследовательская деятельность учащихся позволяет удовлетворять их индивидуальные потребности и интересы, выявлять их индивидуальные возможности, т.е. максимально индивидуализировать обучение.

Оценка за курс не ставится, поэтому мотивация учения – не страх получить плохую отметку, а поощрение, похвала за малейшее продвижение, чувство удовольствия от преодоления препятствия, чтобы школьники поверили в свои силы, испытали прелесть открытия.

В процессе работы динамика интереса учащихся будет фиксироваться с помощью анкетирования на первом и последнем занятии; собеседований в процессе работы после выполнения каждого вида упражнений.

Итоговой формой контроля, подводящей изучение раздела программы к логическому завершению, предполагается выполнение учащимися контрольных и самостоятельных работ. По окончании всего курса планируется проведение олимпиады. **Для подтверждения своей успешности** учащиеся могут выполнять творческие работы, собственные исследования, которые могут оформить в виде докладов, мини-рефератов, мультимедийных проектов. По завершении курса планируется проведение презентаций работ учащихся.

## **Работа элективного курса строится на принципах:**

- научности;
- доступности;
- опережающей сложности;
- вариативности;
- самоконтроля.

## **Особенности курса:**

- Краткость изучения материала.
- Практическая значимость для учащегося.
- Нетрадиционные формы изучения материала.

## **Требования к уровню усвоения содержания курса.**

### **В результате изучения данных тем учащиеся должны**

#### ***знать:***

- приемы преобразований рациональных, дробно-рациональных выражений, выражений, содержащих радикалы;
- приемы преобразований тригонометрических выражений, в том числе содержащих модули, радикалы и параметры;
- особенности решения уравнений, систем линейных и нелинейных уравнений и неравенств, в том числе с модулем и параметром;
- графический и аналитический приёмы решения задач;
- зависимость свойств корней квадратных уравнений от их коэффициентов;
- основные способы исследования функций элементарными методами;

- особенности решения показательных и логарифмических уравнений, неравенств и их систем, трансцендентных уравнений, смешанных систем уравнений и неравенств;
- применение производной к исследованию функций, решению уравнений и неравенств;

***уметь:***

- преобразовывать различные виды выражений, в том числе и содержащие радикалы;
- рационально выбирать метод решения задачи;
- самостоятельно работать с таблицами и справочной литературой;
- составлять алгоритмы решения типичных задач;
- решать уравнения, неравенства и их системы графическим и аналитическим методами, в том числе с модулями и параметрами;
- применять аппарат алгебры и математического анализа для решения прикладных задач;
- находить ошибки в решении задачи;
- проверять решение задачи.

## **Основное содержание программы**

### **10 КЛАСС**

1) Преобразование алгебраических выражений – 4 часа

Нестандартные приемы преобразования алгебраических выражений. Извлечение корней вида  $\sqrt{a \pm bN}$ . Замена переменных. Условные равенства.

2) Уравнения – 6 часов

Рациональные уравнения, приводящиеся с помощью преобразований к линейным и квадратным. Замена неизвестного. Нахождение рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами. Разложение на множители. Уравнения с абсолютными величинами.

### 3) Системы уравнений – 4 часов

Нестандартные приемы решения систем. Методы решения однородных систем. Системы с радикалами и абсолютными величинами.

### 4) Тригонометрия – 10 часов

Некоторые дополнительные тригонометрические формулы. Обратные тригонометрические функции. Периодичность. Преобразования тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения, неравенства, системы и нестандартные приемы их решения. Отбор корней уравнения. Уравнения, содержащие обратные тригонометрические функции.

### 5) Неравенства – 4 часа

Метод интервалов. Преобразование неравенств. Неравенства, содержащие абсолютные величины.

### 6) Квадратный трехчлен – 6 часов

Существование корней квадратного уравнения. Знаки корней. Расположение корней квадратного трехчлена. Взаимное расположение корней двух квадратных трехчленов. Уравнения, неравенства и системы с параметром. Графические интерпретации. Задачи на максимум, минимум. Доказательство неравенств.

## 11 КЛАСС

### 1) Элементы математического анализа – 6 часов

Функции и графики. Производная и касательная. Вторая производная (выпуклость, вогнутость функции). Задачи на максимум, минимум. Использование производной при решении различных задач.

2) Текстовые задачи – 6 часов

Стандартная схема решение текстовых задач. Выбор неизвестных задач. Выбор неизвестных. Составление уравнений (ограничений). Нестандартные задачи. Решение задач без уравнений.

4) Иррациональные уравнения и неравенства – 4 часа.

О понятии области допустимых значений неизвестного. Появление лишних корней. Неравенства, содержащие радикалы.

5) Показательная и логарифмическая функции – 10 часов

Преобразование выражений, содержащих логарифмы и показательную функцию. Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы, нестандартные приемы их решения.

6) Нестандартные задачи – 8 часов

Использование монотонности функций при решении уравнений и неравенств. Использование экстремальных свойств рассматриваемых функций. Нестандартные по формулировке задачи, связанные с уравнениями или неравенствами. Задачи с параметром. От общего к частному и обратно. Задачи с логическим содержанием.

**Учебно-тематический план.**

10 класс		
№ темы	Название темы	Количество

		часов
1.	Преобразование алгебраических выражений	4
2.	Уравнения	6
3.	Системы уравнений	4
4.	Тригонометрия	10
5.	Неравенства	4
6.	Квадратный трехчлен	6
Итого		34
<b>11 класс</b>		
№ темы	Название темы	Количество часов
1.	Элементы математического анализа	6
2.	Текстовые задачи	6
3.	Иррациональные уравнения и неравенства	4
4.	Показательная и логарифмическая функции	10
5.	Нестандартные задачи	8
Итого		34