

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия № 13»  
г. Алексин Тульской области**

РАССМОТРЕНА  
заседанием ШМО  
учителей математики,  
физики, информатики  
(протокол  
от 30.08.2023 № 1)

педагогическим  
советом  
(протокол  
от 30.08.2023 № 1)

СОГЛАСОВАНА  
Зам.директора по УВР  
\_\_\_\_\_Белова И.А.

УТВЕРЖДЕНА  
(приказ от 30.08.2023 № 170)  
Директор\_\_\_\_\_С.В. Воронова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**элективного курса  
для обучающихся 10-11 классов**

**«Решение нестандартных задач по математике»**

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса «Решение нестандартных задач по математике» разработана с целью реализации ООП СОО МБОУ «Гимназия № 13» и составлена на основе требований к результатам освоения ООП по математике 10-11 классы базовый уровень, в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Федеральных программ внеурочной деятельности и учебным планом гимназии

### Описание места учебного предмета в учебном плане

Курс «Решение нестандартных задач по математике» предназначен для учащихся 10 - 11 классов с периодичностью проведения 1 часа в неделю, всего 68 ч. Данный курс содержит материалы базового и профильного уровней государственной итоговой аттестации по математике., вошедшие в обновленный открытый банк математических заданий и задачи повышенного уровня сложности по алгебре и началам анализа, геометрии.

### Изучение данного курса направлено на достижение следующих целей:

- подготовить учащихся к решению заданий базового и профильного уровня ЕГЭ;
- закрепить знания школьного курса по математике в процессе обучения;
- своевременно осуществлять диагностику проблемных зон, эффективно выстраивать стратегию и тактику итогового контроля;
- совершенствовать владение учащимися формально-оперативным алгебраическим аппаратом;
- учить решать комплексные задачи, грамотно и ясно записывать решения, приводя при этом необходимые пояснения и обоснования; обучать владению широким спектром приемов и способов рассуждений;
- совершенствовать умение учащихся решать планиметрические и стереометрические задачи, применяя различные теоретические знания курса геометрии, решать задачи на доказательство геометрического факта;
- научить учащихся осваивать такие математические компетенции, как умение применять знания в практической жизни и в смежных областях, для решения практикоориентированных заданий.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### *Личностные результаты:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

#### *Метапредметные результаты:*

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

*Предметные результаты:*

Предметные результаты освоения интегрированного курса математики ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путём освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе, а предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки. Они предполагают:

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории
- вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**Воспитательный потенциал на уроке математики:**

- воспитание у учащихся логической культуры мышления, строгости и стройности в умозаключениях;
- воспитывать правильность мышления, полноценность аргументации, точность символики;
- воспитывать у учащихся личностные черты характера: настойчивость и целеустремленность, внимания, терпимости в преодолении различных трудностей, усидчивость;
- развивать чувство патриотизма, формировать уважение, к достижениям и открытиям великих ученых математиков, убежденность в важности математических знаний в практической жизни

человека, признание радости творческого труда как одной из основных человеческих ценностей;

- формировать умения и навыки, необходимые в практической деятельности; развивать способности применять полученные знания к решению практических задач;
- воспитывать у учащихся умения учиться, самостоятельно добывать знания, вырабатывать своё личное отношение к познаваемому, преодолевать трудности познания;
- воспитание графической культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса.

### Содержание курса

#### 1. Задачи с практическим содержанием

- Текстовые задачи на вычисление и округление. Текстовые задачи на деление с остатком.
- Текстовые задачи на проценты. Нахождение процента от данного числа. Нахождение числа по его проценту. Нахождение процентов одной величины от другой.
- Чтение графиков. Интерпретация графиков. Извлечение из графика качественной и количественной информации. Определение максимальных и минимальных значений функции на промежутке.
- Чтение диаграмм. Текстовое описание реальных процессов. Извлечение числовых характеристик.
- Задачи, связанные с выбором тарифного плана. Задачи, связанные с доставкой и перевозкой груза
- Задачи, связанные с выбором наиболее дешевого набора товаров. Задачи, связанные с арендой
- Решение задач по теории вероятностей
- Решение текстовых задач с практической направленностью
- Чтение графиков и диаграмм. Работа с количественной информацией о реальных процессах
- Решение сюжетных задач на основе жизненных ситуаций с обоснованным выбором

#### 2. Алгебра

- Дроби, проценты, рациональные числа. Преобразования выражений, включающих арифметические операции.
- Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень с рациональным показателем.
- Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень с действительным показателем.
- Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени.
- Преобразование иррациональных выражений. Действия с иррациональными выражениями.
- Преобразование логарифмических выражений.
- Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.
- Задачи на движение по воде.
- Задачи на движение вдогонку, задачи на движение навстречу.
- Задачи на движение по окружности (замкнутой трассе).
- Задачи на среднюю скорость. Задачи на движение протяжённых тел.
- Задачи на производительность, задачи на работу, бассейны и трубы.
- Решение простейших иррациональных, дробно-рациональных, показательных и логарифмических уравнений
- Преобразование тригонометрических выражений и нахождение их значений.
- Решение тригонометрических уравнений с отбором корней.
- Решение логарифмических и показательных неравенств повышенного уровня сложности
- Нахождение значений дробно – рациональных выражений
- Нахождение значений тригонометрических выражений
- Нахождение значений показательных и степенных выражений
- Нахождение значений иррациональных выражений
- Решение текстовых задач на проценты на составление уравнений

- Решение простейших логарифмических, показательных, иррациональных, дробно-рациональных уравнений
- Решение текстовых задач на составление уравнений
- Решение показательных, логарифмических, тригонометрических неравенств, содержащих модуль
- Решение тригонометрических, логарифмических, показательных уравнений с отбором корней
- Решение планиметрических задач на доказательство повышенного уровня сложности
- Решение сюжетных задач, связанных с кредитованием
- Решение задач с параметрами
- Решение задач по теме «Числовые последовательности»

### 3. Алгебра и начала анализа

- Решение задач по теме «Производная»
- Решение задач на применение производной
- Исследование функций на экстремумы
- Исследование функций на возрастание (убывание)
- Исследование функций с помощью графика её производной и первообразной
- Решение задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке
- Решение задач по анализу функциональных зависимостей

### 4. Геометрия

- Нахождение значений тригонометрических функций острых углов прямоугольного и равнобедренного треугольников.
- Нахождение значений тригонометрических функций тупых углов. Нахождение тригонометрических функций углов, изображённых на клетчатой бумаге.
- Нахождение элементов прямоугольного и равнобедренного треугольников.
- Окружность. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные многоугольники. Касательная к окружности. Секущая
- Решение планиметрических задач с использованием площади треугольника. Решение планиметрических задач на вычисление площадей четырёхугольников.
- Решение планиметрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).
- Площадь плоских фигур на координатной плоскости.
- Площадь круга и его частей. Вычисление радиусов вписанных и описанных окружностей.
- Решение задач на нахождение площади треугольника на клетчатой бумаге и в системе координат
- Решение планиметрических задач на основные свойства геометрических фигур
- Решение задач на построение сечений
- Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями
- Решение стереометрических задач на нахождение объемов и площадей поверхности геометрических тел
- Решение планиметрических задач на доказательство повышенного уровня сложности

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>10 класс (35 часов)</b>		
Решение тестовых задач	<b>7</b>	Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения или системы уравнений; решать составленное уравнение (систему уравнений); интерпретировать результат. Решать задачи на проценты и дроби
Нахождение значений	<b>2</b>	Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса,

тригонометрических функций углов прямоугольного и равнобедренного треугольников.		тангенса и котангенса углов от 0 до 180°; использовать основное тригонометрическое тождество и формулы приведения; формулировать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников.
Решение планиметрических задач	<b>6</b>	Оперировать понятиями геометрических фигур; · извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; · применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме, а также предполагается несколько шагов решения; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; · формулировать свойства и признаки фигур; владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).
Рациональные уравнения и неравенства	<b>4</b>	Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Выполнять деление многочлена на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Решать рациональные уравнения и их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: разложение на множители, подстановка (замена неизвестного). Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств
Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	<b>5</b>	Применять определение логарифма и свойства логарифмов при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования логарифмических выражений. Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
Тригонометрические уравнения и неравенства	<b>7</b>	Решать простейшие тригонометрические уравнения, а также уравнения, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач
Решение задач по теории вероятности	<b>4</b>	Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин. Вычислять вероятность получения $k$ успехов в испытаниях Бернулли с неравными параметрами $p, q$
<b>11 класс (34 часов)</b>		
Решение задач по теории вероятностей	<b>1</b>	Приводить примеры случайных величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Иметь представление о законе больших чисел для последовательности независимых случайных величин. Вычислять вероятность получения $k$ успехов в испытаниях Бернулли с неравными параметрами $p, q$
Нахождение значений выражений	<b>4</b>	Вычислять значения функции, заданной формулой. Вычислять значения выражений вида $a^n$ . Применять свойства степени для преобразования выражений. Использовать различные преобразования целых выражений при решении уравнений, в задачах на делимость.
Решение тестовых задач	<b>4</b>	Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения или системы уравнений; решать составленное уравнение (систему уравнений); интерпретировать

		результат. Решать задачи на проценты и дроби
Решение планиметрических задач	<b>2</b>	Оперировать понятиями геометрических фигур; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах; · применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме, а также предполагается несколько шагов решения; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам; · формулировать свойства и признаки фигур; владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).
Решение простейших логарифмических, показательных, иррациональных, дробно-рациональных уравнений	<b>1</b>	Применять определение логарифма и свойства логарифмов показательных, иррациональных, дробно-рациональных уравнений, при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования выражений. Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения, а также уравнения, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
Производная	<b>6</b>	Находить мгновенную скорость изменения функции. Использовать правила вычисления производной. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой $x_0$ . Записывать уравнение касательной к графику функции.
Решение стереометрических задач	<b>3</b>	Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов
Решение задач по анализу функциональных зависимостей, сюжетных задач, с параметром	<b>12</b>	Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Решать сюжетные задачи, связанные с кредитованием и параметром.

***Календарно – тематическое планирование 10 класс***

Дата		№ п/п	Тема	Кол-во часов
По плану	Факт			
		1	Текстовые задачи на вычисление и округление. Текстовые задачи на деление с остатком.	1
		2	Текстовые задачи на проценты. Нахождение процента от данного числа. Нахождение числа по его проценту. Нахождение процентов одной величины от другой.	1
		3	Задачи на движение по воде	1
		4	Задачи на движение вдогонку, задачи на движение навстречу.	1
		5	Задачи на среднюю скорость. Задачи на движение протяжённых тел.	1

		6	Задачи на производительность, задачи на работу, бассейны и трубы	1
		7	Задачи на движение по окружности (замкнутой трассе).	1
		8	Нахождение значений тригонометрических функций острых углов прямоугольного и равнобедренного треугольников.	1
		9	Нахождение значений тригонометрических функций тупых углов. Нахождение тригонометрических функций углов, изображённых на клетчатой бумаге.	1
		10	Нахождение элементов прямоугольного и равнобедренного треугольников.	1
		11	Окружность. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные многоугольники. Касательная к окружности. Секущая	1
		12	Решение планиметрических задач с использованием площади треугольника. Решение планиметрических задач на вычисление площадей четырёхугольников.	1
		13	Решение планиметрических задач на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).	1
		14	Площадь плоских фигур на координатной плоскости.	1
		15	Площадь круга и его частей. Вычисление радиусов вписанных и описанных окружностей.	1
		16	Рациональные выражения. Алгоритм Евклида. Теорема Безу.	1
		17	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень с рациональным показателем.	1
		18	Метод интервалов решения неравенств	1
		19	Корень степени $n > 1$ и его свойства. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени.	1
		20	Преобразование логарифмических выражений.	1
		21	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования.	1
		22	Решение простейших иррациональных, дробно-рациональных, показательных и логарифмических уравнений	1
		23- 24	Решение логарифмических и показательных неравенств повышенного уровня сложности	2
		25- 26	Преобразование тригонометрических выражений и нахождение их значений.	2
		27- 28	Решение тригонометрических уравнений	2
		29	Решение тригонометрических неравенств	1
		30- 31	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней.	2
		32- 33	Решение задач по теории вероятностей	2
		34	Частота. Условная вероятность	1
		35	Математическое ожидание. Формула Бернулли	1

**Календарно – тематическое планирование 11 класс**

Дата		№ п/п	Тема	Кол-во часов
по плану	факт			
		1	Решение задач по теории вероятностей	1
		2	Нахождение значений дробно – рациональных выражений	1
		3	Нахождение значений тригонометрических выражений	1
		4	Нахождение значений показательных и степенных выражений	1
		5	Нахождение значений иррациональных выражений	1
		6	Решение текстовых задач на проценты на составление уравнений	1



	7	Решение текстовых задач с практической направленностью	1
	8	Чтение графиков и диаграмм. Работа с количественной информацией о реальных процессах	1
	9	Решение сюжетных задач на основе жизненных ситуаций с обоснованным выбором	1
	10	Решение задач на нахождение площади треугольника на клетчатой бумаге и в системе координат	1
	11	Решение планиметрических задач на основные свойства геометрических фигур	1
	12	Решение простейших логарифмических, показательных, иррациональных, дробно-рациональных уравнений	1
	13	Решение задач по теме «Производная»	1
	14	Решение задач на применение производной	1
	15	Исследование функций на экстремумы	1
	16	Исследование функций на возрастание (убывание)	1
	17	Исследование функций с помощью графика её производной и первообразной	1
	18	Решение задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке	1
	19	Решение задач на построение сечений	1
	20	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями	1
	21	Решение стереометрических задач на нахождение объемов и площадей поверхности геометрических тел	1
	22	Решение задач по анализу функциональных зависимостей	1
	23	Решение текстовых задач на составление уравнений	1
	24-25	Решение показательных, логарифмических, тригонометрических неравенств, содержащих модуль	2
	26-27	Решение тригонометрических, логарифмических, показательных уравнений с отбором корней	2
	28-29	Решение планиметрических задач на доказательство повышенного уровня сложности	2
	30-31	Решение сюжетных задач, связанных с кредитованием	2
	32-33	Решение задач с параметрами	2
	34	Решение задач по теме «Числовые последовательности»	1

### Литература

1. А.Л. Семёнов, И.В. Яценко «ЕГЭ. Математика. 4000 задач "В". Закрытый сегмент (базовый уровень+профильный уровень)». – М: «Экзамен», 2022.
2. А.Л. Семёнов, И.В. Яценко «ЕГЭ 2022. Математика. 30 вариантов типовых тестовых заданий и 800 заданий части 2– М: Издательство «Экзамен», 2022.
3. А.Л. Семёнов, И.В. Яценко «ЕГЭ 2022. Математика. Базовый уровень, 50 вариантов типовых тестовых заданий– М: Издательство «Экзамен», 2022.
4. И.В. Яценко «ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Типовые экзаменационные варианты. 36 вариантов», М. «Национальное образование», 2022.
5. И.В. Яценко «ЕГЭ. Математика. Базовый уровень. Типовые экзаменационные варианты. 30 вариантов», М. «Национальное образование», 2022.

### ЭОР:

1. Цифровые образовательные ресурсы из единой коллекции [www.school-collection.ru](http://www.school-collection.ru)
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов:  
<http://fcior.edu.ru/about.page>
3. Электронные образовательные ресурсы Тульской области: <http://eor.ipk-tula.ru/>
4. Открытый банк заданий по математике