

**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

- деятельность; 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. Текстовые задачи (6 часов)

- Задачи на проценты, смеси, сплавы.
- 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.
- Задачи на движение по воде. Задачи на прогрессии.

### 2. Алгебра (39 часов)

- Дроби, проценты, рациональные числа. Преобразования выражений, включающих арифметические операции.
- Исследование графиков функций: линейные, квадратичные функции, обратная пропорциональность, кусочно-линейные функции, тригонометрические функции, показательные и логарифмические функции.
- 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.
- 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 простейших логарифмических, показательных, иррациональных, дробно-рациональных 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. Элементы комбинаторики статистики и теории вероятности (4 часа)

- Начала теории вероятности (классическое определение вероятности).

– Вероятности сложных событий.

#### 4. Алгебра и начала анализа (6 часов)

– Физический смысл производной.

– Геометрический смысл производной, касательная.

– Исследование функций на экстремумы, 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.

#### 5. Геометрия (12 часов)

– 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 круга и его частей. Вычисление радиусов вписанных и описанных окружностей.

– 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.

### Формы организации и виды деятельности

Направление	Виды деятельности	Форма организации
Общеинтеллектуальное	Познавательная, проблемно-ценностное общение, игровая, фронтальная; работа в парах, взаимопроверка; самостоятельная; обсуждение решений в группах, взаимопроверка в группах.	коллективная форма обучения; групповая форма обучения; парная форма работы; индивидуальная форма работы; Интеллектуально - познавательные игры, интерактивные конкурсы и игры, математические бои, лекции, практические работы, тренинги по использованию методов поиска решений.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Содержание материала	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<b>10 класс (34 часов)</b>		
Нахождение значений тригонометрических	<b>3</b>	Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов от 0 до 180°; использовать основное

функций углов прямоугольного и равнобедренного треугольников.		тригонометрическое тождество и формулы приведения; формулировать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников.
Решение планиметрических задач	<b>4</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 текстовых задач	<b>6</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
Графики функций	<b>2</b>	Уметь выполнять действия с функциями
Преобразования алгебраических выражений	<b>6</b>	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществлять необходимые подстановки и преобразования. Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции. Находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма.
Логарифмические и показательные уравнения и неравенства	<b>3</b>	Решать простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного
Тригонометрические уравнения	<b>2</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>2</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 $p, q$
Сюжетные задачи связанные с кредитованием	<b>6</b>	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни

### 11 класс (34 часов)

Графики функций	<b>3</b>	Уметь выполнять действия с функциями. Вычислять значения функции, заданной формулой и находить значения аргумента по значению функции
Логарифмические, показательные, тригонометрические уравнения	<b>4</b>	Решать уравнения повышенного уровня сложности, уметь выполнять отбор на заданном отрезке, уметь применять основные свойства степени, логарифма и тригонометрических формул
Решение задач по теории вероятностей	<b>2</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 $p, q$
Сюжетные задачи связанные с кредитованием	3	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
Задачи с прикладным содержанием	4	Уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни
Решение показательных, логарифмических, тригонометрических неравенств	3	Решать неравенства повышенного уровня сложности, уметь применять основные свойства степени, логарифма и тригонометрических формул
Производная	3	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	3	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	7	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. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.
Решение планиметрических задач на доказательство повышенного уровня сложности	2	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; формулировать свойства и признаки фигур; владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).

### Календарно – тематическое планирование в 10 классе

Дата		№ п/п	Тема	Кол-во часов
По плану	Факт			
		1	Нахождение элементов прямоугольного и равнобедренного треугольников с применением основных тригонометрических	1

			тождеств	
		2	Нахождение значений тригонометрических функций острых углов прямоугольного и равнобедренного треугольников	1
		3	Нахождение значений тригонометрических функций тупых углов.	1
		4	Окружность. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные многоугольники. Касательная к окружности. Секущая	1
		5	Планиметрические задачи с использованием площади треугольника. Планиметрические задачи на вычисление площадей четырёхугольников	1
		6	Планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	1
		7	Площадь круга и его частей. Вычисление радиусов вписанных и описанных окружностей	1
		8	Задачи на проценты, смеси и сплавы	1
		9	Задачи на движение вдогонку, задачи на движение навстречу.	1
		10	Задачи на движение по окружности (замкнутой трассе)	1
		11	Задачи на среднюю скорость. Задачи на движение протяжённых тел.	1
		12	Задачи на производительность, задачи на работу, бассейны и трубы.	1
		13	Задачи на движение по воде. Задачи на прогрессии	
		14	Графики функций: линейные, квадратичные функции, обратная пропорциональность	1
		15	Комбинированные задачи по теме «Графики функций»	1
		16	Преобразования алгебраических выражений и дробей	1
		17	Преобразования числовых и буквенных иррациональных выражений	1
		18	Вычисления значений степенных выражений. Действия со степенями	1
		19	Корень степени $n > 1$ и его свойства. Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	1
		20	Преобразования числовых и буквенных логарифмических выражений. Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	1
		21	Простейшие линейные, квадратные и кубические уравнения	1
		22	Простейшие иррациональные, дробно-рациональные уравнения	1
		23	Простейшие показательные и логарифмические уравнения	1
		24	Решение задач: «Классическое определение вероятности»	1
		25	Решение задач: «Классическое определение вероятности»	1
		26	Решение задач на аннуитетные платежи	1
		27	Решение задач на аннуитетные платежи	1
		28	Решение задач на дифференциальные платежи	1
		29	Решение задач на дифференциальные платежи	1
		30	Решение задач на сравнение аннуитетных и дифференцированных платежей	1
		31	Решение задач на сравнение аннуитетных и дифференцированных платежей	1
		32	Преобразования числовых и буквенных тригонометрических выражений	1
		33	Простейшие тригонометрические уравнения	1
		34	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней	1



**Календарно – тематическое планирование в 11 классе**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Исследование графиков функций: тригонометрические функции, показательные и логарифмические функции	1
2	Исследование графиков функций: тригонометрические функции, показательные и логарифмические функции	1
3	Исследование графиков функций (комбинированные задачи)	
4	Решение тригонометрических уравнений разложением на множители с отбором корней	1
5	Решение логарифмических уравнений с отбором корней	1
6	Решение показательных уравнений с отбором корней.	1
7	Комбинированные уравнения (логарифмические, показательные, сводящиеся к решению тригонометрических уравнений с отбором корней)	1
8	Решение задач: «Вероятности сложных событий»	1
9	Решение задач: «Вероятности сложных событий»	1
10	Решение сюжетных задач, связанных с кредитованием	1
11	Решение сюжетных задач, связанных с кредитованием	1
12	Решение сюжетных задач, связанных с кредитованием	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	Решение задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке	1
18	Исследование функций с помощью графика её производной и первообразной	1
19	Решение показательных, логарифмических, тригонометрических неравенств	1
20	Решение показательных, логарифмических, тригонометрических неравенств	1
21	Решение задач с прикладным содержанием (линейные, квадратные, степенные уравнения и неравенства)	1
22	Решение задач с прикладным содержанием (рациональные, иррациональные уравнения и неравенства)	1
23	Решение задач с прикладным содержанием (логарифмические, показательные уравнения и неравенства)	1
24	Решение задач с прикладным содержанием (тригонометрические уравнения и неравенства)	1
25	Решение задач на построение сечений	1
26	Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями	1
27	Решение задач по анализу функциональных зависимостей	1
28	Решение стереометрических задач на нахождение объемов и площадей поверхности геометрических тел	1
29	Решение планиметрических задач на доказательство повышенного уровня сложности	1
30	Решение планиметрических задач на доказательство повышенного уровня сложности	1
31	Решение задач с параметрами	1
32	Решение задач с параметрами	1
33	Решение задач по теме «Числовые последовательности»	1
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 2023. Математика. Профильный уровень, 50 вариантов типовых тестовых заданий– М: Издательство «Экзамен», 2022.
3. И.В. Яценко «ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Типовые экзаменационные варианты. 36 вариантов», М. «Национальное образование», 2022.

**ЭОР:**

1. Электронный образовательный ресурс «Я сдам ЕГЭ. Среднее общее образование. Учебный модуль по решению трудных заданий по учебному предмету «Математика (углублённый уровень)», 10-11 классы», АО Издательство «Просвещение»
2. Открытый банк заданий по математике [fipi.ru](http://fipi.ru)