

**08-13**

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Архангельская средняя школа имени А.А.Кудрявцева»**

Рассмотрено  
на заседании педагогического совета.  
Протокол № 11 от 30.08.2024.

Утверждено  
Приказом по школе  
№ 105-о от 30.08.2024.

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Решение нестандартных задач»**

**2024-2025 учебный год**

**Уровень реализации:** среднее общее образование

**Направленность:** естественнонаучное

**Срок реализации:** 1 год

**Составитель:** Мещеркина Лариса Константиновна, учитель математики, высшая квалификационная категория

**с. Архангельское  
2024 год**

**Оглавление**

• Пояснительная записка	3
• Планируемые результаты освоения	4
• Учебно-тематическое планирование	8
• Содержание	9
• Тематическое планирование	10
• Учебно-методическое обеспечение	13

### **Пояснительная записка**

Программа «Решение нестандартных задач» в 11 классе разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального казенного общеобразовательного учреждения «Архангельская средняя школа имени А.А. Кудрявцева» с учетом Примерной основной образовательной программы СОО по математике (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию протоколом от 28.06.16 № 2/15-з)

Рабочая программа ориентирована на учебники:

алгебра и начала математического анализа 10-11 классы для общеобразовательных организаций в 2 ч. / [А.Г. Мордкович, П.В. Семенов и др.]. – М.: Мнемозина, 2019;

геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев, Э.Г. Позняк, И.И.Юдина]. Издательство- М.: «Просвещение», 2019г.

#### **Актуальность:**

Основная задача обучения математике в школе – обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Наряду с решением основной задачи изучения математики программа кружка предусматривает формирование у учащихся устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие их математических способностей, ориентацию на профессии, существенно связанные с математикой, подготовку к обучению в ВУЗе.

#### **Цели курса:**

1. Расширение и углубление знаний, полученных при изучении курса математики.
2. Закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков и умений.
3. Успешная сдача экзамена по математике и подготовка к обучению в ВУЗе.
4. Интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе.

#### **Задачи:**

1. Формировать устойчивый интерес обучающихся к предмету.
2. Выявлять и развивать потенциальные творческие способности.
3. Ориентировать на профессии, существенно связанные с математикой.
4. Готовить к успешной сдаче ЕГЭ и к обучению в ВУЗе.

#### **Формы проведения занятий:**

Для реализации программы кружка используются лекции, семинары, практикумы по решению задач.

Согласно учебному плану на изучение курса кружка «Решение нестандартных задач» отводится 36 часа.

Срок реализации рабочей программы 1 год.

## **Планируемые результаты освоения курса**

### **Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы:**

личностным, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, антикоррупционное мировоззрение, правосознание, экологическую культуру, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской гражданской идентичности в поликультурном социуме;

метапредметным, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в познавательной и социальной практике, самостоятельность в планировании и осуществлении учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками, способность к построению индивидуальной образовательной траектории, владение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

предметным, включающим освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

### **Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:**

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 5) 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;
- 6) 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 освоения основной образовательной программы должны отражать:**

- 1) 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;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) 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;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) 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.

**Предметные результаты освоения основной образовательной программы устанавливаются для учебных предметов на базовом и углубленном уровнях.**

Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на базовом уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы для учебных предметов на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей, обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Предметные результаты освоения интегрированных учебных предметов ориентированы на формирование целостных представлений о мире и общей культуры обучающихся путем освоения систематических научных знаний и способов действий на метапредметной основе.

Предметные результаты освоения основной образовательной программы должны обеспечивать возможность дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности.

### **Предметные результаты освоения курса**

#### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, нод и нок натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

#### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

### **Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения

### **Предметные результаты по геометрии**

К концу 11 класса обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

## Учебно-тематическое планирование

Название разделов	Количество часов		
	Всего	Теоретических	Практических
1.Преобразование выражений	2	1	1
2.Алгебраические выражения и неравенства	2	1	1
3.Уравнения и неравенства с модулем	2	1	1
4.Подготовка к олимпиаде. Школьный тур.	3	1	2
5.Функции и графики	2	-	2
6.Методы решения нелинейных систем уравнений	2	1	1
7.Иррациональные уравнения	2	1	1
8.Иррациональные неравенства	2	1	1
9.Прогрессии и последовательности	1	-	1
10.Тождественные преобразования тригонометрических выражений	1	-	1
11.Решение тригонометрических уравнений	2	1	1
12.Текстовые задачи	2	1	1
13.Упрощение выражений, содержащих показательные функции и логарифмы	2	1	1
14.Решение уравнений, содержащих показательные и логарифмические функции	2	1	1
15.Решение неравенств, содержащих показательные и логарифмические функции	2	1	1
16.Производная функции	1	-	1
17.Задачи с параметрами и «нестандартные задачи»	2	1	1
18.Геометрические задачи	2	1	1
19.Типичные ошибки выпускников на экзаменах	1	-	1
20.Итоговый тест в формате ЕГЭ	1	-	1
<b>Итого:</b>	<b>36 часов</b>		

## Содержание

### **1. Преобразование выражений (2 ч).**

Преобразование выражений с модулем, выражения, содержащие степень с дробным показателем. Преобразование дробно-рациональных выражений. Решение заданий из 2 части ЕГЭ.

### **2. Алгебраические выражения и неравенства (2 ч).**

Уравнение высших степеней. Уравнение с параметрами, способы их решения. Метод интервалов.

### **3. Уравнения и неравенства с модулем (2 ч).**

Определение модуля. Геометрическая интерпретация определения модуля и использование её при решении уравнений и неравенств.

### **4. Подготовка к олимпиаде. Школьный тур (3 часа). Решение задач повышенной сложности.**

### **5. Функции и графики (2 ч).**

Основные виды функций, их свойства и графики. Квадратичная функция. Задачи с параметрами. Решение заданий из 2 части ЕГЭ.

### **6. Методы решения нелинейных систем уравнений (2 ч).**

Метод подстановки. Метод алгебраического сложения. Метод разложения на множители. Метод линейных преобразований. Графический метод решения систем уравнений.

### **7. Иррациональные уравнения (2 ч).**

Метод «уединения» радикалов и возведения в степень. Применение формул сокращённого умножения. Уравнения, в которых одно или несколько подкоренных выражений являются полным квадратом. Уравнения со взаимно обратными величинами. Метод введения вспомогательной переменной. Анализ области определения функций, входящих в уравнение.

### **8. Иррациональные неравенства (2 ч).**

Основные методы решения иррациональных неравенств.

### **9. Прогрессии и последовательности (1 ч).**

Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

### **10. Тождественные преобразования тригонометрических выражений (1 ч).**

Формула одного и того же элемента. Тригонометрические функции половинного угла. Тригонометрические функции двойного угла. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы преобразования тригонометрических сумм в произведение. Преобразование произведений в сумму. Соотношение для обратных тригонометрических функций.

### **11. Решение тригонометрических уравнений (2 ч).**

Решение уравнений разложением на множители. Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям высших степеней. Решение однородных тригонометрических уравнений. Введение дополнительного аргумента. Решение уравнений, содержащих тригонометрическую функцию под знаком радикала. Отбор корней.

### **12. Текстовые задачи (2 ч).**

Задачи на «проценты» и «смеси». Задачи на «движение». Задачи на «работу».

### **13. Упрощение выражений, содержащих показательные функции и логарифмы (2 ч).**

Основные свойства степеней. Основные свойства логарифмов.

### **14. Решение уравнений, содержащих показательные функции и логарифмы (2 ч).**

### **15. Решение неравенств, содержащих показательные функции и логарифмы (2 ч).**

### **16. Производная функции (1 ч).**

Геометрический и механический смысл производной. Применение производной к исследованию функции.

**17. Задачи с параметрами и нестандартные задачи (2 ч).** Задачи, сводящиеся к исследованию квадратного трёхчлена. Использование ограничений функции. Использование графических иллюстраций в задачах с параметрами.

### **18. Задачи по геометрии (2 ч).** Планиметрические задачи. Стереометрические задачи.

### **19. Типичные ошибки выпускников на экзаменах (1 ч).** Арифметические ошибки при вычислениях.

Ошибки, связанные с незнанием или неправильным использованием формул. Ошибки, допускаемые из-за незнания алгоритма решения задач конкретного типа.

### **20. Итоговый зачёт (1 ч).**

## Тематическое планирование

№п/п	Раздел	Тема занятия, количество часов	Дата занятия
1-2	Преобразование выражений	1.Преобразования выражений с модулем-1(ч) Выражения, содержащие степень с дробным показателем 2.Преобразование дробно-рациональных выражений-(1ч) Решение заданий из части «С» ЕГЭ	
3-4	Алгебраические выражения и неравенства	1.Уравнение высших степеней-(1ч) Уравнение с параметрами, способы их решения 2.Метод интервалов-(1ч)	
5-6	Уравнения и неравенства с модулем	1.Определение модуля-(1ч) 2.Геометрическая интерпретация определения модуля и использование её при решении уравнений и неравенств-(1ч)	
7-9	Подготовка к олимпиаде. Школьный тур.	Решение задач повышенной сложности-(2ч)	
10-11	Функции и графики	1.Основные виды функций, их свойства и графики-(1ч) Квадратичная функция 2.Задачи с параметрами-(1ч) Решение заданий из части «С» ЕГЭ	
12-13	Методы решения нелинейных систем уравнений	1.Метод подстановки-(1ч) Метод алгебраического сложения, метод разложения на множители 2.Метод замены переменных, метод линейных преобразований, графический метод решения систем уравнений-(1ч)	

14-15	Иррациональные уравнения	<p>1.Метод «уединения» радикалов и возведения в степень, применение формул сокращённого умножения, уравнения, в которых одно или несколько подкоренных выражений являются полным квадратом-(1ч)</p> <p>2.Уравнения со взаимно обратными величинами, метод введения вспомогательной переменной, анализ области определения функций, входящих в уравнение-(1ч)</p>	
16-17	Иррациональные неравенства	Основные методы решения иррациональных неравенств-(2ч)	
18	Прогрессии и последовательности	<p>Арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия,</p> <p>бесконечно убывающая геометрическая прогрессия-(1ч)</p>	
19	Тождественные преобразования тригонометрических выражений	<p>1.Формула одного и того же элемента, тригонометрические функции двойного угла, тригонометрические функции половинного угла-(1ч)</p> <p>Формулы сложения, формулы приведения.</p> <p>Формулы преобразования тригонометрических сумм в произведение, преобразование тригонометрических произведений в сумму, соотношение для обратных тригонометрических функций</p>	
20-21	Решение тригонометрических уравнений	<p>1.Решение уравнений разложением на множители-(1ч)</p> <p>Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям высших степеней, решение однородных тригонометрических уравнений.</p> <p>2.Введение дополнительного аргумента.</p> <p>Решение уравнений, содержащих тригонометрическую функцию под знаком радикала, отбор корней-(1ч)</p>	
22-23	Текстовые задачи	<p>1.Задачи на «проценты» и «смеси» -(1ч)</p> <p>2.Задачи на «движение» -(1ч)</p> <p>Задачи на «работу»</p>	

24-25	Упрощение выражений, содержащих показательные функции и логарифмы	1.Основные свойства степеней-(1ч) 2.Основные свойства логарифмов-(1ч)	
26-27	Решение уравнений, содержащих показательные и логарифмические функции	1.Решение уравнений, содержащих показательные функции-(1ч) 2.Решение уравнений, содержащих логарифмические функции-(1ч)	
28-29	Решение неравенств, содержащих показательные и логарифмические функции	1.Решение неравенств, содержащих показательные функции-(1ч) 2. Решение неравенств, содержащих логарифмические функции-(1ч)	
30	Производная функции	Геометрический и механический смысл производной, применение производной к исследованию функции-(1ч)	
31-32	Задачи с параметрами и «нестандартные задачи»	1.Задачи, сводящиеся к исследованию квадратного трехчлена-(1ч) 2.Использование ограниченности функции-(1ч) Использование графических иллюстраций в задачах с параметрами	
33-34	Геометрические задачи	1.Планиметрические задачи-(1ч) 2.Стереометрические задачи-(1ч)	
35	Типичные ошибки выпускников на экзаменах	1.Арифметические ошибки при вычислениях-(1ч)  Ошибки, связанные с незнанием или с неправильным использованием формул.  Ошибки, допускаемые из-за незнания алгоритма решения задач конкретного типа	
36	Итоговый тест в формате ЕГЭ		
		<b>Итого: 36 часов</b>	

**Учебно-методическое обеспечение:**

1. Математика: сборник методических указаний и задач для абитуриентов СПбГУАП. Часть 1. Составители: А.С.Будаков, Ю.А.Гусман, А.О.Смирнов. СПб.: СПбГУАП, 1999.
2. Математика: сборник методических указаний и задач для абитуриентов СПбГУАП. Часть 2. Составители: А.С.Будаков, Ю.А.Гусман, А.О.Смирнов. СПб.: СПбГУАП, 1999.
3. Математика: сборник методических указаний и задач для абитуриентов СПбГУАП. Часть 3. Составители: А.С.Будаков, Ю.А.Гусман, А.О.Смирнов. СПб.: СПбГУАП, 1999.

**Дополнительная литература:**

1. Денищева Л.О., Глазков Ю.А. «Учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ». М. Интеллект-центр, 2015.
2. Дорофеев Г. И другие. «Математика. Сборник заданий для подготовки и проведения письменного экзамена за курс средней школы». М. Дрофа, 2015.
3. Саакян С.М. «11 класс. Экзамен по алгебре и началам анализа». Вербум – М. 2015.
4. «Сборник задач по математике (для поступающих в ВУЗы)». Учебное пособие – СПб, 2000.
5. «Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы»/под редакцией Сканава М.И. М. Высшая школа, 1988
6. Шадрив И.П. «Материалы для подготовки к ЕГЭ по математике». Челябинск, 2002.
7. Шамшин В.М. «Тематические тесты для подготовки к ЕГЭ по математике». Изд. 3-е. Ростов на Дону – Феникс, 2004.
8. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов. Ященко И.В. - М. Издательство «Национальное образование»,2020.



