

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Архангельской области

Управление образования Администрации Северодвинска

МАОУ «ЛГ №27»

УТВЕРЖДЕНО

в составе ООП СОО

приказом директора №140

от «31» августа 2026 г.

**Братаева Ирина
Ивановна**

Подписано цифровой
подписью: Братаева Ирина
Ивановна
Дата: 2026.09.17 00:57:00
+03'00'

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 503351)

курса по выбору

«Решение задач с параметром»

11Б (ЕН) класса

Муниципальный округ Архангельской области «Город Северодвинск» 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В школьной программе по алгебре изучаются уравнения первой степени (линейные), второй степени (квадратные), биквадратные уравнения.

На занятиях данного элективного предмета рассматривается материал, связанный с решением рациональных уравнений с параметрами, которые не рассматриваются в школьном курсе математики. В программу включены теоремы и понятия, выходящие за рамки школьного курса. Приводятся необходимые теоретические сведения о приемах решения уравнений с параметрами, каждый прием демонстрируется на примере решения одного или нескольких уравнений.

В процессе реализации программы большое значение придается практике решения уравнений.

Программа ориентирована на учащихся, проявляющих интерес к математике, стремящихся приобрести новые умения в решении уравнений.

Программа оказывает учащимся помощь в расширении, углублении, систематизации и обобщении их знаний, развивает у обучающихся интуицию, формально-логическое и алгоритмическое мышление. Формирует в процессе обучения познавательную активность, умения приобретать и творчески распоряжаться полученными знаниями.

Программа данного элективного предмета позволяет школьникам проверить свои способности, интуицию, проявить себя, дает возможность попробовать решать конкурсные уравнения.

Программа данного элективного учебного предмета предназначена для учащихся 11 класса и рассчитана на 34 часа (по 1 часу в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Алгебраические уравнения n -ой степени с параметрами (4 ч.).

Равносильные уравнения. Уравнение-следствие. Равносильные переходы. Корни уравнения.

Кратность корня. Алгебраические уравнения n -ой степени с параметрами. Основная теорема высшей алгебры, ее различные формулировки. Общие формулы для решения уравнений высших степеней с параметрами.

Уравнения вида $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$, $n \geq 3$ и сводящиеся к ним, способы их решения (6 ч.).

Уравнения вида $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$, $n \geq 3$ с параметрами и сводящиеся к ним, способы их решения. Теорема Безу.

Разложение многочлена на множители способом группировки. Разложение многочлена на множители способом «деление многочленов под углом». Схема Горнера.

Целые и рациональные корни уравнения с параметрами с целыми коэффициентами (2ч.).

Уравнения вида $ax^{2n} + bx^n + c = 0$ с параметрами, методы их решения. Двучленные уравнения с параметрами (4ч.).

Возвратные уравнения, способы их решения (6ч.).

Возвратные уравнения с параметрами, способы их решения. Симметричные уравнения третьей степени с параметрами как частный вид возвратных $ax^3+bx^2+bx+a=0$. Симметричные уравнения четвертой степени с параметрами $ax^4+bx^3+cx^2+bx+a=0$, $ax^4+bx^3+cx^2-bx+a=0$.

Решение алгебраических уравнений высших степеней (12ч.).

понижением степени уравнения с помощью замены переменной

Решение тригонометрических уравнений с параметром.

Решение уравнений различных видов по теме курса.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»
(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Решение задач с параметрами»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

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.

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 скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	16	0	
2	Задачи с параметрами	16	1	
3	Повторение, обобщение, систематизация знаний	2	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	
1.	Равносильные уравнения. Уравнения следствия. Равносильные переходы.	1		
2.	Корни уравнения. Кратность корня.	1		
3.	Алгебраические уравнения n ой степени. Основная теорема высшей алгебры, ее различные формулировки.	1		
4.	Общие формулы для решения уравнений высших степеней.	1		
5.	Уравнения вида $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0 = 0$, $n \geq 3$ и сводящиеся к ним.	1		
6.	Теорема Безу. Решение уравнений.	1		
7.	Разложение многочлена на множители способом группировки.	1		
8.	Разложение многочлена на множители способом «деление многочленов под углом».	1		
9.	Схема Горнера.	1		
10.	Решение уравнений с использованием схемы Горнера.	1		
11.	Целые и рациональные корни уравнения с целыми коэффициентами.	1		
12.	Решение уравнений с целыми коэффициентами.	1		

13.	Уравнения вида $ax^{2n}+bx^n+c=0$.	1		
14.	Методы решения уравнения вида $ax^{2n}+bx^n+c=0$.	1		
15.	Двучленные уравнения.	1		
16.	Способы решения двучленных уравнений.	1	1	
17.	Возвратные уравнения с параметром.	1		
18.	Способы решения возвратных уравнений.	1		
19.	Симметричные уравнения третьей степени как частный вид возвратных $ax^3+bx^2+bx+a=0$.	1		
20.	Решение уравнений с параметрами вида $ax^3+bx^2+bx+a=0$.	1		
21.	Симметричные уравнения четвертой степени $ax^4+bx^3+cx^2+bx+a=0$, $ax^4+bx^3+cx^2-bx+a=0$.	1		
22.	Решение уравнений вида $ax^4+bx^3+cx^2+bx+a=0$, $ax^4+bx^3+cx^2-bx+a=0$.	1		
23.	Решение алгебраических уравнений высших степеней понижением степени уравнения с помощью замены переменной.	1		
24.	Решение алгебраических уравнений высших степеней понижением степени уравнения с помощью замены переменной.	1		
25.	Простейшие тригонометрические уравнения с параметром.	1		
26.	Решение тригонометрических уравнений с параметром.	1		
27.	Решение тригонометрических уравнений с параметром.	1		
28.	Решение тригонометрических уравнений с параметром.	1		

29.	Решение уравнений с параметром.	1		
30.	Решение уравнений с параметром.	1		
31.	Решение уравнений различных видов по теме курса.	1	1	
32.	Решение уравнений различных видов по теме курса.	1		
33.	Решение конкурсных уравнений данного вида.	1		
34.	Итоговое занятие. Определи вид уравнения и выбери способ решения.	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Болтянский В. Г., Сидоров Ю. В., Шабунин Н. И. Лекции и задачи по элементарной математике, М.: Наука, 1971.
2. Дорофеев В. Г., Потапов М. К., Розов М. Х. Пособие по математике для поступающих в вузы, М.: Наука, 1973.
3. Егерман Е. Задачи с модулем 9 – 10 классы, Математика № 23, 2004.
4. Егерман Е. Задачи с модулем 10 – 11 классы, Математика № 25 – 26, 2004.
5. Звавич Л. И., Шляпочник Л. Я., Чинкина М. В. Алгебра и начала анализа 8 – 11 класс. Пособие для школ с углубленным изучением математики, М.: Дрофа, 1999.
6. Задания для подготовки к тестированию по математике: учебное пособие, Новочеркасск, ЮРГТУ, 2000.
7. Коршунова Е. Модуль и квадратичная функция, Математика, №7, 1998.
8. Садыкина М. Построение графиков и зависимостей, содержащих знак модуля, Математика № 3, 2004.
9. Сканави М. И. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы, Тбилиси, 1999.
10. Скворцова М. Уравнения и неравенства с модулем. Математика № 20, 2004.

