

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ПОЧАЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»  
ГРАЙВОРОНСКОГО РАЙОНА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Рассмотрено	Согласовано	Утверждаю
Руководитель МО  /Коптева Н.П./ Протокол №1 от 27.08.2025 г.	Заместитель директора МБОУ «Почаевская СОШ»  /Липовская Л.Н./ 28 августа 2025 г.	Директор МБОУ «Почаевская СОШ»  /Смогарева Н.В./ Приказ №73 от 29.08.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по внеурочной деятельности**

**общеинтеллектуальное направление**

Алгебра +: рациональные и иррациональные алгебраические задачи

Срок реализации, класс - 1 год, 11 класс

Общее количество часов - 34

Класс / количество часов - 11/34

Педагог Никулина Наталья Ивановна

Программа составлена на основе – Алгебра+: рациональные и иррациональные алгебраические задачи. Элективный курс: Методическое пособие / А.Н.Земляков.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.-118с.

Разработчик программы:

Никулина Наталья Ивановна, учитель математики, высшая квалификационная категория

Рассмотрено на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1 от «29» августа 2025 г.

2025 г.

## **Пояснительная записка**

Рабочая программа курса «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи» для составлена на основе авторской программы А.Н. Землякова элективного курса «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи» М. «Бином. Лаборатория знаний» 2007 год, составитель А.Н. Земляков. При составлении рабочей программы учтены рекомендации инструктивно-методического письма «О преподавании математики в 2025-2026 учебном году в общеобразовательных учреждениях Белгородской области».

Курс «Алгебра плюс» систематизирует и упорядочивает, закрепляет и углубляет знания, умения и навыки учащихся в области элементарной алгебры. Закрепление и углубление знаний учащихся, полученных в курсе алгебры основной школы, основывается на систематизации задач в соответствии с типами выражений, функций, фигурирующих в задачах (рациональных и иррациональных, алгебраических, тригонометрических, показательных, логарифмических) и, на методах решения задач (переход к следствиям, равносильные преобразования, методы замены и разложения, функциональные методы, геометрические интерпретация, графическая интерпретация).

### **Основной целью изучения курса является:**

1. Систематизация и углубление знаний, закрепление и упрочнение умений, необходимых для продолжения образования в вузах с повышенными требованиями к математическому образованию выпускников средней школы.
2. Получение общего представления об элементарной алгебре и применяемых в ней методах как о составляющей всей математики как науки.
3. Развитие логической и методологической (в узком смысле) культуры, составляющей существенный компонент культуры мышления, рассматриваемый в рамках общей культуры.
4. Овладение общими приемами организации действий: планированием, осуществлением плана, анализом и выражение результатов действий.

**При изучении курса «Алгебра плюс» перед учащимися ставятся следующие конкретные задачи:**

- получение знаний об основных логических и содержательных типах алгебраических задач: уравнений, неравенств, систем, совокупностей с рациональными, иррациональными функциями/выражениями; овладение навыками соответствующих алгебраических преобразований выражений и логических преобразований алгебраических задач;

- овладение логическими, аналитическими, графическими методами решения алгебраических задач с изучаемыми классами выражений и функций;

- освоение методов решения и исследования вычислительных и логических задач с параметрами;

- получение конкретного представления о взаимосвязях высшей математики (арифметики, алгебры, математического анализа) с элементарной алгеброй на основе использования методов высшей математики при исследовании и решении алгебраических задач.

### **Место курса в учебном плане**

Данная рабочая программа составлена для изучения алгебры по сборнику Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи. Элективный курс: Учебное пособие / А.Н.Земляков.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.

Рабочая программа рассчитана на 68 часов, 1 час в неделю. Рабочая программа составлена на два года для изучения в 10 и 11 классе, в 10 классе - 34 часа и в 11 классе - 34 часа. В 10 классе изучаются темы «Логика алгебраических задач», «Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения» и «Рациональные алгебраические

уравнения и неравенства». В 11 классе изучаются темы «Рациональные алгебраические системы» и «Иррациональные алгебраические задачи».

## **Планируемые результаты освоения учебного курса**

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания курса**

Программа позволяет добиваться следующих результатов освоения образовательной программы среднего образования:

***Личностные результаты обучения отражают сформированность, в том числе в части:***

#### ***1. Патриотического воспитания***

ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимания значения математической науки в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной математики, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

#### ***2. Гражданского воспитания и нравственного воспитания детей на основе российских традиционных ценностей***

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовности оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствия поступков;

#### ***3. Популяризации научных знаний среди детей (Ценности научного познания)***

Мировоззренческих представлений соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли предмета в познании этих закономерностей;

познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по предмету, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

#### ***4. Физического воспитания и формирования культуры здоровья***

осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек, необходимости соблюдения правил безопасности в быту и реальной жизни;

#### ***5. Трудового воспитания и профессионального самоопределения***

коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учетом личностных интересов и способности к предмету, общественных интересов и потребностей;

#### ***6. Экологического воспитания***

экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью. Осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

способности применять знания, получаемые при изучении предмета, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов предмета;

экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

***Метапредметные результаты обучения:***

умение анализировать различные задачи и ситуации, выделять главное, достоверное в той или иной информации;

- владение логическим доказательным стилем мышления, умение логически обосновывать свои суждения;

- умение конструктивно подходить к предлагаемым задачам;

- умение планировать и проектировать свою деятельность, проверять и оценивать её результат.

- 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 техники безопасности, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

- 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 обучения:***

- умения проводить логически грамотные преобразования выражений и эквивалентные преобразования алгебраических задач (уравнений, неравенств, систем, совокупностей);

- умение использовать основные методы при решении алгебраических задач с различными классами функций (рациональными и иррациональными алгебраическими). В том числе: методы замены, разложения, подстановки, эквивалентных преобразований, использования симметрии, однородности, оценок, монотонности;

- умение понимать и правильно интерпретировать задачи с параметрами, логические и кванторные задачи; умение применять изученные методы исследования и решения задач с параметрами; аналитический и координатный.

## Содержание учебного курса

### Тема 1. Логика алгебраических задач

Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными. Множество решений задачи. Следование и равносильность (эквивалентность) задач. Уравнения с переменными. Числовые неравенства и неравенства с переменной. Свойства числовых неравенств. Сложные (составные) алгебраические задачи. Конъюнкция и дизъюнкция предложений. Системы и совокупности задач. Алгебраические задачи с параметрами. Логические задачи с параметрами. Задачи на следование и равносильность. Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости.

### Тема 2. Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения

Представление о целых рациональных алгебраических выражениях. Многочлены над полями  $R$ ,  $Q$  и над кольцом  $T$ . Степень многочлена. Кольца многочленов. Делимость и деление многочленов с остатком. Алгоритмы деления с остатком. Теорема Безу. Корни многочленов. Следствия из теоремы Безу: теоремы о делимости на двучлен и о числе корней многочленов. Кратные корни. Полностью разложимые многочлены и система Виета. Общая теорема Виета. Элементы перечислительной комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения, перестановки с повторениями. Формула Ньютона для степени бинома. Треугольник Паскаля. Квадратный трехчлен: линейная замена, график, корни, разложение, теорема Виета. Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена. Кубические многочлены. Теорема о существовании корня у полинома нечетной степени. Угадывание корней и разложение. Куб суммы/разности. Линейная замена и укороченное кубическое уравнение. Формула Кардано. Графический анализ кубического уравнения  $x^3 + Ax = B$ . Неприводимый случай (три корня) и необходимость комплексных чисел. Уравнения степени 4. Биквадратные уравнения. Представление о методе замены. Линейная замена, основанная на симметрии. Угадывание корней. Разложение. Метод неопределенных коэффициентов. Схема разложения Феррари. Полиномиальные уравнения высших степеней. Понижение степени заменой и разложением. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Приемы установления иррациональности и рациональности чисел.

### Тема 3. Рациональные алгебраические уравнения и неравенства

Представление о рациональных алгебраических выражениях. Симметрические, кососимметрические и возвратные многочлены и уравнения. Дробно-рациональные алгебраические уравнения. Общая схема решения. Метод замены при решении дробно-рациональных уравнений. Дробно-рациональные алгебраические неравенства. Общая схема решения методом сведения к совокупностям систем. Метод интервалов решения дробно-рациональных алгебраических неравенств. Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенств. Неравенства с двумя переменными. Множества решений на координатной плоскости. Стандартные неравенства. Метод областей.

### Тема 4. Рациональные алгебраические системы

Уравнения с несколькими переменными. Рациональные Уравнения с двумя переменными. Однородные уравнения с двумя переменными. Рациональные алгебраические системы. Метод подстановки. Метод исключения переменной. Равносильные линейные преобразования систем. Однородные системы уравнений с двумя переменными. Замена переменных в системах уравнений. Симметрические выражения от двух переменных. Теорема Варинга—Гаусса о представлении симметрических многочленов через элементарные. Рекуррентное представление сумм степеней через элементарные симметрические многочлены (от двух переменных). Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными. Метод разложения при решении систем уравнений. Методы оценок и итераций при решении систем

уравнений. Оценка значений переменных. Сведение уравнений к системам. Системы с тремя переменными. Основные методы. Системы Виета с тремя переменными.

### **Тема 5. Иррациональные алгебраические задачи**

Представление об иррациональных алгебраических функциях. Понятия арифметических и алгебраических корней. Иррациональные алгебраические выражения и уравнения. Уравнения с квадратными радикалами. Замена переменной. Замена с ограничениями. Незэквивалентные преобразования. Сущность проверки. Метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами. Сведение иррациональных и рациональных уравнений к системам. Освобождение от кубических радикалов. Метод оценки, Использование монотонности. Использование однородности.

Иррациональные алгебраические неравенства. Почему неравенства с радикалами сложнее уравнений. Эквивалентные преобразования неравенств. Стандартные схемы освобождения от радикалов в неравенствах (сведение к системам и совокупностям систем). «Дробно-иррациональные» неравенства. Сведение к совокупностям систем. Теорема о промежуточном значении непрерывной функции. Определение промежутков знакопостоянства непрерывных функций. Метод интервалов при решении иррациональных неравенств. Замена при решении иррациональных неравенств. Использование монотонности и оценок при решении неравенств. Уравнения с модулями. Раскрытие модулей — стандартные схемы. Метод интервалов при раскрытии модулей. Неравенства с модулями. Простейшие неравенства. Схемы освобождения от модулей в неравенствах. Эквивалентные замены разностей модулей в разложенных и дробных неравенствах («правило знаков»). Иррациональные алгебраические системы. Основные приемы. Смешанные системы с двумя переменными.

### **Тематическое планирование**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Часы учебного времени
1	Логика алгебраических задач	8 часов
2	Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения	15 часов
3	Рациональные алгебраические уравнения и неравенства	11 часов
4	Рациональные алгебраические системы	18 часов
5	Иррациональные алгебраические задачи	16 часов

№ п/п	Наименование раздела и тем. Содержание	Часы учебного времени	Дата	
			План	Факт
Модуль «Школьный урок»				
	Рациональные алгебраические системы	18		
1	Решение уравнений с двумя переменными	1	05.09	
2	Однородные уравнения с двумя переменными	1	12.09	
3	Решение систем. Метод подстановки	1	19.09	
4	Однородные системы	1	26.09	
5	Метод замены	1	03.10	
6	Симметричные системы	1	10.10	
7	Системы Виета	1	17.10	
8	Решение систем методом разложения	1	24.10	
9	Метод оценок	1	07.11	
10	Метод итераций	1	14.11	
11	Сведение уравнений к системам	1	21.11	
12	Оценка значений переменных	1	28.11	
13	Системы с тремя переменными. Метод подстановки	1	05.12	
14	Метод замены	1	12.12	
15	Использование однородности	1	19.12	
16	Система Виета с тремя переменными	1	26.12	
17	Симметричные системы	1	09.01	
18	Метод разложения	1	16.01	
	Иррациональные алгебраические задачи	16		
19	Иррациональные алгебраические выражения	1	23.01	
20	Уравнения с квадратными радикалами. Замена переменной	1	30.01	
21	Неэквивалентные преобразования с проверкой	1	06.02	
22	Метод эквивалентных преобразований	1	13.02	
23	Сведение уравнений к системам	1	20.02	
24	Освобождение от кубических радикалов	1	27.02	
25	Использование монотонности. Использование однородности.	1	06.03	
26	Неравенства с радикалами. Почему неравенства с радикалами сложнее уравнений	1	13.03	
27	Метод интервалов при решении иррациональных неравенств	1	20.03	
28	Использование монотонности при решении неравенств	1	27.03	
29	Уравнения с модулями	1	10.04	
30	Уравнения с модулями	1	17.04	



31	Неравенства с модулями	1	24.04	
32	Неравенства с модулями	1	08.04	
33	Комбинированные задачи с модулями	1	15.05	
34	Комбинированные задачи с модулями	1	22.05	
	<b>Итого</b>	<b>34 часа</b>		