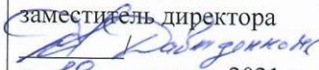
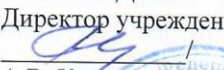


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Центр образования №15 «Луч» г. Белгорода

<b>РАССМОТРЕНО</b> на заседании школьного методического объединения Протокол заседания от «17» июня 2021 г. № 6	<b>СОГЛАСОВАНО</b> заместитель директора  « 18 » июня 2021 г.	<b>УТВЕРЖДАЮ</b> Директор учреждения  А.В. Козловцева Приказ от « 18 » июня 2021 г. № 266
--	---	--



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективного курса по математике**  
**«Алгебра плюс:**  
**рациональные и иррациональные**  
**алгебраические задачи»**  
**10 - 11 классы**

Составитель:

учитель математики  
Романова Лилия Анатольевна

2021-2022 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по математике составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования на основе программы «Элективные курсы в профильном обучении». Образовательная область «Математика», программы: «Алгебра +: рациональные и иррациональные алгебраические задачи», авторы: А.Н. Земляков - М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 г., с учетом рабочей программы воспитания МБОУ ЦО №15 «Луч» г. Белгорода.

Курс рассчитан на 2 года обучения – 10-11 классы. Данный курс "компенсирует" во многом достаточно ограниченные возможности базового курса математики 10-11 класса в удовлетворении разнообразных образовательных потребностей старшеклассников.

Учебники:

1. " Алгебра +: рациональные и иррациональные алгебраические задачи" Элективный курс: учебное пособие"/ А.Н. Земляков.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

2. " Алгебра +: рациональные и иррациональные алгебраические задачи" Элективный курс: методическое пособие"/ А.Н. Земляков.-М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.

Рабочая программа может реализовываться с применением сетевой формы, электронного обучения, а также с использованием дистанционных образовательных технологий.

### Цель:

Становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознание собственной индивидуальности, появление жизненных планов, готовность к самоопределению.

### Задачи:

- ✓ достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья;
- ✓ развитие интереса к математике и решению задач;
- ✓ совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- ✓ формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных математических задач;
- ✓ подготовка к ЕГЭ.

### Планируемые результаты освоения учебного курса

В предлагаемом курсе рассматриваются все типы задач элементарной алгебры, входящие в школьную программу на повышенном и высоком уровне сложности, методы решения алгебраических задач: уравнений, неравенств, систем, задач с параметрами. При этом основной акцент делается

на логике решения задач - на методах равносильных преобразований, на привлечении графических, координатных и прочих наглядных приемов, последовательно разбираются ключевые приемы решения задач всех типов на классах рациональных и иррациональных алгебраических функций.

Предлагаемый курс позволяет упорядочить и систематизировать изученный на уроках математики материал, рассмотреть его под более общим ракурсом, с точки зрения высшей математики, что позволит повысить общую математическую культуру учащихся.

**Общеинтеллектуальные умения:**

- 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 ее результаты.

**Общекультурные компетенции:**

• понимание элементарной математики как неотъемлемой части математики, методы которой базируются на многих разделах математики высшей;

• понимание роли элементарной математики в развитии математики, роли математиков в развитии современной элементарной математики; восприятие математики как развивающейся фундаментальной науки, являющейся неотъемлемой составляющей науки, цивилизации, общечеловеческой культуры во взаимосвязи и взаимодействии с другими областями мировой культуры.

**Предметные умения:**

• умение 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.

## **Содержание курса**

### **10 класс (34 часа)**

#### **Тема 1. Логика алгебраических задач (6 часов )**

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 (12 часов)**

Представление о целых рациональных алгебраических выражениях. Многочлены над полями  $\mathbb{R}$ ,  $\mathbb{Q}$  и над кольцом  $\mathbb{Z}$ . 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 (6 часов)**

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 6 Алгебраические задачи с параметрами (часть I -10 часов)**

Что такое задача с параметрами. Аналитический подход. Выписывание ответа (описывание множеств решений) в задачах с параметрами.

Рациональные задачи с параметрами. Запись ответов. Иррациональные задачи с параметрами. «Собирание» ответов. Задачи с модулями и параметрами. Критические значения параметра. Замена в задачах с параметрами.

Метод разложения в задачах с параметрами. Разложение с помощью разрешения относительно параметра. Метод координат «Оха» в задачах с параметрами. Идея метода. Метод координат «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических уравнений с параметрами. Уединение параметра и метод «Оха».

### **11 класс (34 часа)**

#### **Тема 4. Рациональные алгебраические системы (14 часов)**

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. 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 (12 часов)**

Представление об иррациональных алгебраических функциях. Понятия арифметических и алгебраических корней. Иррациональные алгебраические выражения и уравнения.

Уравнения с квадратными радикалами. Замена переменной. Замена с ограничениями.

Неэквивалентные 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.

## **Тема 6 Алгебраические задачи с параметрами (часть II -8 часов)**

### **Системы с параметрами.**

Метод координат «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических неравенств с параметрами. Метод областей при решении рациональных и иррациональных алгебраических неравенств с параметрами.

Замена при использовании метода «Оха».

Задачи с модулями и параметрами.

Задачи на исследование и равносильность задач с параметрами.

Применение производной при анализе и решении задач с параметрами.

## **Формы организации учебных занятий**

Лекция, беседа, лабораторная работа, конференция, традиционный урок, семинар, практикум, консультация, урок ключевых задач, работа в парах постоянного и сменного состава, самостоятельная работа, собеседования, викторины и т.д. Выбор форм зависит и от темы занятия, и от уровня подготовленности учащихся, и от объема изучаемого материала, его новизны, трудности.

## **Основные виды учебной деятельности**

В ходе освоения содержания учащиеся овладевают разнообразными видами учебной деятельности, приобретают и совершенствуют опыт: – построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин; – выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента; – проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, аргументированных и эмоционально убедительных суждений;

– самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

– поиска нужной информации по заданной теме в источниках различного типа, в том числе поиск информации, связанной с профессиональным образованием и профессиональной деятельностью, вакансиями на рынке труда и работой служб занятости населения. Извлечение необходимой информации из источников, созданных в различных знаковых системах (текст, таблица, график, диаграмма, аудиовизуальный ряд и др.), отделение основной информации от второстепенной, критическое оценивание достоверности полученной информации, передача содержания информации адекватно поставленной цели (сжато, полно, выборочно). Перевод информации из одной знаковой системы в другую (из текста в таблицу, из аудиовизуального ряда в текст и др.), выбор знаковых систем адекватно познавательной и коммуникативной ситуации.

– умения развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства (в том числе от противного). Объяснение изученных положений на самостоятельно подобранных конкретных примерах.

**Тематическое планирование элективного курса  
«Алгебра плюс: рациональные и иррациональные  
алгебраические задачи»**

**10- 11 классы**

Тематическое планирование элективного курса по математике составлено на основе программы: «Алгебра +: рациональные и иррациональные алгебраические задачи», авторы: А.Н. Земляков - М., БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014 г., с учетом рабочей программы воспитания МБОУ ЦО №15 «Луч» г. Белгорода.

Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся СОО:

1. Создание условий для реализации и приобретения практического опыта самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыта проектной деятельности.

2. Создание условий для реализации и приобретения практического опыта самопознания и самоанализа, опыта социально приемлемого самовыражения и самореализации.

№ п/п	Наименование раздела и тем	Часы учебного времени	Сроки прохождения		Образовательная платформа, ресурсы
			Дата проведения по плану	Дата проведения по факту	
	<i><b>10 класс</b></i>				
	<i><b>Тема 1. Логика алгебраических задач</b></i>	<b>6</b>			
1.	Элементарные алгебраические задачи как предложения с переменными	1			
2.	Множество решений задачи. Следование и равносильность (эквивалентность) задач.	1			
3.	Уравнения с переменными. Числовые неравенства и неравенства с переменной. Свойства числовых неравенств	1			
4.	Сложные (составные) алгебраические задачи. Конъюнкция и дизъюнкция предложений. Системы и совокупности задач. Самостоятельная работа	1			
5.	Алгебраические задачи с параметрами. Логические задачи с параметрами. Задачи на следование и равносильность	1			
6.	Интерпретация задач с параметрами на координатной плоскости	1			
	<i><b>Тема 2. Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения</b></i>	<b>12</b>			
7.	Представление о целых рациональных	1			



	алгебраических выражениях. Степень многочлена. Кольца многочленов. Делимость и деление многочленов с остатком. Алгоритмы деления с остатком				
8.	Теорема Безу. Корни многочленов. Следствия из теоремы Безу: теоремы о делимости на двучлен и о числе корней многочленов. Кратные корни. Самостоятельная работа	1			
9.	Полностью разложимые многочлены и система Виета. Общая Теорема Виета	1			
10.	Квадратичные неравенства: метод интервалов и схема знаков квадратного трехчлена	1			
11.	Кубические многочлены. Теорема о существовании корня у полинома нечетной степени. Угадывание корней и разложение на множители. Самостоятельная работа	1			
12.	Куб суммы/разности. Линейная замена и укороченное кубическое уравнение. Формула Кардано	1			
13.	Графический анализ кубического уравнения $x^3+Ax = B$	1			
14.	Неприводимый случай (три корня) и необходимость комплексных чисел	1			
15.	Уравнения степени 4. Биквадратные уравнения. Представление о методе замены. Линейная замена, основанная на симметрии. Самостоятельная работа	1			
16.	Угадывание корней. Разложение. Метод неопределенных коэффициентов. Схема разложения Феррари	1			
17.	Полиномиальные уравнения высших степеней. Понижение степени заменой и разложением. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами	1			
18.	Приемы установления иррациональности и рациональности чисел	1			
	<b>Тема 3. Рациональные алгебраические уравнения и неравенства</b>	<b>6</b>			
19.	Представление о рациональных алгебраических выражениях. Симметрические, кососимметрические и возвратные многочлены и уравнения. Самостоятельная работа	1			
20.	Дробно-рациональные алгебраические уравнения. Общая схема решения. Метод замены при решении дробно-рациональных уравнений	1			
21.	Дробно-рациональные алгебраические неравенства. Общая схема решения методом сведения к совокупностям систем.	1			

22.	Метод интервалов решения дробно-рациональных алгебраических неравенств. Самостоятельная работа	1			
23.	Метод оценки. Использование монотонности. Метод замены при решении неравенств	1			
24.	Неравенства с двумя переменными. Множества решений на координатной плоскости. Стандартные неравенства. Метод областей	1			
	<b>Тема 6. Алгебраические задачи с параметрами</b>	<b>10</b>			
25.	Что такое задача с параметрами. Аналитический подход. Выписывание ответа (описывание множеств решений) в задачах с параметрами	1			
26.	Рациональные задачи с параметрами. Запись ответов	1			
27.	Иррациональные задачи с параметрами. «Собирание» ответов	1			
28.	Задачи с модулями и параметрами. Критические значения параметра	1			
29.	Замена в задачах с параметрами. Метод разложения в задачах с параметрами. Разложение с помощью разрешения относительно параметра	1			
30.	Метод координат «Оха» в задачах с параметрами. Идея метода. Самостоятельная работа	1			
31.	Метод координат «Оха» при решении рациональных и иррациональных уравнений и неравенств	1			
32.	Уединение параметра и метод «Оха»	1			
33.	Контрольная работа	1			
34.	Анализ контрольной работы. Повторение	1			
	<b>11 класс</b>				
	<b>Тема 4. Рациональные алгебраические системы</b>	<b>14</b>			
35.	Уравнения с несколькими переменными. Рациональные уравнения с двумя переменными. Однородные уравнения с двумя переменными	1			
36.	Рациональные алгебраические системы. Метод подстановки. Самостоятельная работа	1			
37.	Метод исключения переменной. Равносильные линейные преобразования систем	1			
38.	Однородные системы уравнений с двумя переменными	1			
39.	Замена переменных в системах уравнений. Самостоятельная работа	1			
40.	Симметрические выражения от двух переменных. Теорема Варинга — Гаусса о	1			

	представлении симметрических многочленов через элементарные				
41.	Рекуррентное представление сумм степеней через элементарные симметрические многочлены (от двух переменных)	1			
42.	Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными. Самостоятельная работа	1			
43.	Метод разложения при решении систем уравнений	1			
44.	Методы оценок и итераций при решении систем уравнений	1			
45.	Оценка значений переменных	1			
46.	Сведение уравнений к системам	1			
47.	Системы с тремя переменными. Основные методы	1			
48.	Системы Виета с тремя переменными	1			
	<b>Тема 5. Иррациональные алгебраические задачи</b>	<b>12</b>			
49.	Представление об иррациональных алгебраических функциях. Понятия арифметических и алгебраических корней. Иррациональные алгебраические выражения и уравнения	1			
50.	Уравнения с квадратными радикалами. Замена переменной. Замена с ограничениями. Неэквивалентные преобразования. Сущность проверки. Метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами	1			
51.	Сведение иррациональных и рациональных уравнений к системам. Освобождение от кубических радикалов. Метод оценки. Использование монотонности. Использование однородности	1			
52.	Иррациональные алгебраические неравенства. Почему неравенства с радикалами сложнее уравнений	1			
53.	Эквивалентные преобразования неравенств. Стандартные схемы освобождения от радикалов в неравенствах (сведение к системам и совокупностям систем)	1			
54.	«Дробно-иррациональные» неравенства. Сведение к совокупностям систем	1			
55.	Теорема о промежуточном значении непрерывной функции. Метод интервалов при решении иррациональных неравенств	1			
56.	Замена при решении иррациональных неравенств. Использование монотонности и оценок при решении неравенств.	1			
57.	Уравнения с модулями. Раскрытие модулей — стандартные схемы	1			
58.	Метод интервалов при раскрытии модулей	1			

59.	Эквивалентные замены разностей модулей в разложенных дробных неравенствах («правило знаков»)	1			
60.	Иррациональные алгебраические системы. Основные приемы. Смешанные системы с двумя переменными	1			
	<b>Тема 6. Алгебраические задачи с параметрами</b>	<b>8</b>			
61.	Системы с параметрами	1			
62.	Метод координат «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических неравенств с параметрами	1			
63.	Метод областей при решении рациональных и иррациональных алгебраических неравенств с параметрами	1			
64.	Замена при использовании метода «Оха»	1			
65.	Задачи с модулями и параметрами. Задачи на исследование и равносильность задач с параметрами	1			
66.	Контрольная работа	1			
67.	Применение производной при анализе и решении задач параметрами	1			
68.	Подведение итогов. Обобщение	1			

## Лист корректировки рабочей программы

Класс	Название раздела, темы	Дата проведения по плану	Причина корректировки	Дата проведения по факту