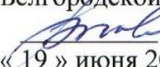



**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №2 с углубленным изучением отдельных  
предметов»  
города Губкина Белгородской области**

<b>«СОГЛАСОВАНО»</b> Заместитель директора по УВР МАОУ «СОШ № 2 с УИОП» г.Губкина Белгородской области  Фунтикова Г. Д. « 19 » июня 2020 г.	<b>РЕКОМЕНДОВАНА</b> к использованию Педагогическим советом МАОУ «СОШ № 2 с УИОП» г.Губкина Белгородской области Протокол №11 от «29» августа 2020г.	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b> Директор МАОУ «СОШ №2 с УИОП» г.Губкина Белгородской области  Евсюкова В. Е. Приказ № 367 от «31» августа 2020 г.
---	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по элективному курсу

**«Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи»**

Среднее общее образование: 10-11 классы

(ФГОС)

Срок реализации: 2 года

Составлена на основе авторской программы: А.Н. Земляков элективный курс «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи» М. «Бином. Лаборатория знаний» 2007 год.

Составитель:  
Кирданова Лариса Алексеевна,  
учитель математики

Губкин  
2020год

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи» для **10 - 11 классов** 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.

Элективный курс «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи», рассчитан на **34 часа в год (1 час в неделю) в 10 классе и 34 часа в год (1 час в неделю) в 11 классе. Итого 68 часов.**

Курс «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи» 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).

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

### элективного курса «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи»

Рабочая программа обеспечивает достижение планируемых результатов освоения элективного курса «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи». В результате изучения элективного курса на уровне среднего общего образования:

#### Цели освоения курса:

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: рациональные и иррациональные алгебраические задачи» 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.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ** **Образовательные результаты (планируемые результаты обучения)**

**Предметные знания.** Алгебраические задачи: уравнения, неравенства с переменными, системы, совокупности. Множества решений. Следование и равносильность задач.

Общее понятие задачи с параметрами. Суждения существования и всеобщности, кванторы. Логические задачи с параметрами. Координатная интерпретация задач с параметрами.

Многочлены и действия над ними. Деление с остатком, алгоритмы деления. Теорема Безу. Разложимые многочлены. Кратные корни. Число корней многочлена. Система и теорема Виета.

Элементы перечислительной комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения, перестановки с повторениями. Формула Ньютона для степени бинома. Треугольник Паскаля.

Многочлены низших степеней (от второй до четвертой). Поиск корней и разложений. Теоремы Виета для квадратичных и кубических многочленов (уравнений). Формула Кардано—Тарталья.

Рациональные и иррациональные уравнения и неравенства. Методы замены и разложения. Метод интервалов, Метод эквивалентных переходов. Метод сведения к системам. Метод оценок. Использование монотонности. Схемы решения задач с модулями. Неравенства с двумя переменными — координатная интерпретация. Метод областей.

Уравнения и системы с несколькими переменными. Основные методы решения рациональных алгебраических систем с двумя переменными: подстановка, исключение переменных, замена, разложение, использование симметричности и ограниченности, оценок и монотонности. Системы с тремя переменными — основные методы.

Алгебраические задачи с параметрами. Основные методы решения и исследования: аналитический и координатный (метод «Оха»).

История алгебры как науки о выражениях и уравнениях (Кардано, Виет, Декарт, Ферма, Эйлер и др.).

**Предметные умения,** которыми должны овладеть учащиеся по изучении данного курса:

- 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, 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.

### **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.

## **СОДЕРЖАНИЕ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

### **«Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи»**

#### **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.  
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.

## ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ, ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В основу организации учебных занятий и основных видов деятельности учащихся положен системно-деятельностный подход, позволяющий формировать у обучающихся универсальные учебные действия. В качестве основных используются проблемные методы обучения: частично-поисковый, исследовательский.

Приоритетными формами и методами работы с обучающимися являются: проектная работа, фронтальная работа, работа в малых группах (2-3 человека), исследовательская деятельность, информационно-поисковая деятельность (работа с дополнительными источниками информации: энциклопедиями, справочниками, словарями, научно-популярной литературой, ресурсами Internet), предусмотрено проведение видео-уроков.

Все выше перечисленные технологии также рассчитаны и для обучения учащихся с ОВЗ.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «Алгебра плюс: рациональные и иррациональные алгебраические задачи»

№ п/п	Наименование разделов, тем	Часы учебного времени
<b>10 класс</b>		
1	Глава 1. Логика алгебраических задач	<b>6 часов</b>
2	Глава 2. Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения	<b>20 часов</b>
3	Глава 3. Рациональные алгебраические уравнения и неравенства.	<b>7 часов</b>
	Итоговое занятие	<b>1 час</b>
<b>11 класс</b>		
4	Глава 4. Рациональные алгебраические системы	<b>15 часов</b>
5	Глава 5. Иррациональные алгебраические задачи	<b>18 часов</b>
	Итоговое занятие	<b>1 час</b>
	<b>Итого:</b>	<b>68 часов</b>

№ п/п	Содержание материала	Кол-во часов
<b>10 класс</b>		
<b>Глава 1. «Логика алгебраических задач»</b>		
		<b>6 ч</b>
1	Алгебраические задачи как предложения с переменными. Равносильность и следование задач.	1
2	Равносильность уравнений и систем с одной переменной. Совокупности и системы алгебраических задач.	1
3	Следование уравнений с одной переменной. Неравенства с переменной и числовые неравенства.	1
4	Что такое задача с параметром. Логические задачи с параметрами.	1
5	Логические и кванторные формулировки задач с параметрами. Функционально-графическая интерпретация	1

	задач с параметрами.	
6	Координатная интерпретация задач с параметрами . <b>Контрольная работа: «Логика алгебраических задач»</b>	1
<b>Глава 2. «Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения»</b>		<b>20 ч</b>
7	Числовые кольца и поля. Кольца многочленов Корни многочленов и полиномиальных уравнений.	1
8	Деление многочленов на двучлен. Теорема Безу.	1
9	Алгоритмы деления на двучлен. Метод Руффини— Горнера.	1
10	Делимость многочлена на двучлен. Число корней многочлена. Формулы сокращенного умножения.	1
11	Алгебраическое и функциональное равенство многочленов. Задание многочлена его значениями. Многочлены Лагранжа.	1
12	Полностью разложимые многочлены. Первые теоремы Виета. Решение систем Виета. Пример.	1
13	Комбинаторное отступление 1: перестановки. Перестановки с повторениями и системы Виета.	1
14	Комбинаторное отступление 2: сочетания. Комбинаторное отступление 3: размещения.	1
15	Общие системы и теорема Виета. Формула Ньютона для степени бинома.	1
16	Линейная замена переменной в квадратном трехчлен.	1
17	Линейная замена переменной в многочленах.	1
18	Метод Руффини—Горнера и треугольник Паскаля.	1
19	Решение кубических уравнений. Графическое исследование кубического уравнения.	1
20	Уравнения степени 4: схема Феррари.	1
21	Простейшие полиномиальные уравнения. Линейные замены, основанные на симметрии.	1
22	Метод разложения. Поиск рациональных корней.	1
23	Применение теоремы о рациональных корнях к решению уравнений.	1
24	Применение теоремы о корнях к числовым задачам	1
25	Разложение методом неопределенных коэффициентов <b>Контрольная работа: «Многочлены и полиномиальные алгебраические уравнения»</b>	1
26	Простейшие полиномиальные уравнения. Линейные замены, основанные на симметрии.	1
<b>Глава 3. «Рациональные алгебраические уравнения и неравенства»</b>		<b>7 ч</b>
27	Рациональные алгебраические выражения и задачи. Метод замены.	1
28	Симметрические и кососимметрические уравнения.	1
29	Зачем бывает нужно решать неравенства? Простейшие рациональные неравенства.	1
30	Методы решения рациональных алгебраических неравенств.	1
31	Сведение к системам неравенств. Метод интервалов.	1
32	Метод замены.	1

	<b>Контрольная работа: «Рациональные алгебраические уравнения и неравенства»</b>	
33	Неравенства с двумя переменными. Метод областей.	1
34	Итоговое занятие.	1
	<b>ИТОГО за 10 класс:</b>	<b>34</b>
<b>11 класс</b>		
<b>Глава 4. «Рациональные алгебраические системы»</b>		<b>15 ч</b>
35	Решение уравнений с несколькими переменными. Рациональные уравнения с двумя переменными.	1
36	Однородные уравнения с двумя переменными.	1
37	О симметрических многочленах от двух переменных.	1
38	Общий метод подстановки. Линейные подстановки.	1
39	Однородные системы. Исключение переменных. Равносильные линейные преобразования.	1
40	Метод замены. Системы Виета.	1
41	Общие симметрические системы.	1
42	Решение систем методом разложения. Примечательный пример.	1
43	Поучительный пример. Метод оценок.	1
44	Метод итераций.	1
45	Сведение уравнений к системам. Оценка значений переменных.	1
46	Метод подстановки. Метод замены.	1
47	Использование однородности. Система Виета с тремя переменными.	1
48	Симметрические системы. Метод разложения.	1
49	Основные методы. <b>Контрольная работа: «Рациональные алгебраические системы»</b>	1
<b>Глава 5. «Иррациональные алгебраические задачи»</b>		<b>18 ч</b>
50	Иррациональные алгебраические выражения. Уравнения с квадратными радикалами. Замена переменной.	2
51	Неэквивалентные преобразования с проверкой. Метод эквивалентных преобразований.	2
52	Сведение иррациональных и рациональных уравнений к системам.	1
53	Освобождение от кубических радикалов.	1
54	Использование монотонности. Использование однородности.	2
55	Почему неравенства с радикалами сложнее уравнений. Эквивалентные преобразования неравенств.	2
56	Дробно-иррациональные неравенства. Метод интервалов при решении иррациональных неравенств.	2
57	Замена при решении иррациональных неравенств.	1
58	Использование монотонности при решении неравенств.	1
59	Смешанные системы с двумя переменными.	1
60	Уравнения с модулями.	1
61	Неравенства с модулями.	1
62	Комбинированные задачи с модулями.	1
	<b>ИТОГО за 11 класс:</b>	<b>34</b>



