

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №5

СОГЛАСОВАНО:

Педагогический совет

МАОУ СОШ №5

Протокол № 9 от 29 августа 2025г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор МАОУ СОШ №5

О.В. Сафронова

Приказ № 80

от 29 августа 2025г.



Приложение к основной образовательной программе
среднего общего образования

МАОУ СОШ №5

Рабочая программа по учебному предмету

«Практикум по решению уравнений и неравенств»

для 10-11 классов

(часть, формируемая участниками образовательных отношений)

МО Карпинск

Пояснительная записка

Программа учебного курса «Практикум по решению уравнений и неравенств» в 10-11 классе составлена на основе авторских программ элективных курсов В.Н.Студенецкой и Л.С.Сагатовой. (Сборник элективных курсов. Изд. «Учитель» 2006г) и предусматривает поурочную форму обучения.

Материалы ЕГЭ, конкурсные задания в вузы содержат уравнения и неравенства, методы решения которых не рассматриваются в основном курсе обучения математике. Способов решения уравнений множество, и выпускник средней школы должен владеть значительным их количеством.

Учебный курс «Практикум по решению уравнений и неравенств» в 10-11 классе направлен на углубленное изучение отдельных разделов основного курса математики и предусматривает изучение современных нестандартных методов решения.

Цель курса:

Сформировать у учащихся навыки решения уравнений и неравенств повышенной сложности, в том числе уравнений высших степеней разными способами (умение выбрать наиболее рациональный из них), уравнений и неравенств, содержащих радикалы, уравнений и неравенств, содержащих модули.

Изучение элективного курса «Практикум по решению уравнений и неравенств» в 10-11 классе общеобразовательной школы направлено на достижение следующих **задач**:

- познакомить учащихся с методами решения уравнений и неравенств, основанными на геометрических изображениях, свойствах функций (монотонность, ограниченность, чётность), применении производной и т.д.
- научить применять эти методы при решении;
- привить умение выбирать наиболее рациональный метод при решении конкретной задачи;
- развить умение использовать приобретённые навыки при выполнении домашних заданий, при решении задач подготовительных курсов при вузах, при решении олимпиадных заданий, при подготовке к ЕГЭ.

Место предмета в базисном плане

Согласно школьному базисному учебному плану для изучения элективного курса по математике в 10 классе отводится 1 час в неделю за счет школьного компонента, в 11 классе 2 часа в неделю. Итого в 10 классе 34 часа, в 11 классе 68 часов.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения элективного курса учащиеся должны:

Понимать:

- Универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;

Уметь:

- Решать уравнения высших степеней различными способами: разложением на множители, используя введение параметров, используя суперпозиции функции;
- решать уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени, модули;
- использовать для решения уравнений способ замены неизвестных;
- использовать для решения уравнений и неравенств свойства входящих в них функций.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности для:

- решения заданий повышенной сложности из материалов ЕГЭ.

Календарно – тематическое планирование 10 класс

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	Учебная неделя
Тема 1. Алгебраические уравнения и неравенства (8 часов)			
1	Решение уравнений и неравенств с использованием разложения на множители. Числа Ферма.	2	1-2 неделя
2	Метод введения параметров	1	3 неделя
3	Комбинирование различных способов решения. Неопределенные уравнения.	2	4-5 неделя
4	Уравнение четвертой степени с дополнительными условиями	1	6 неделя
5	Решение алгебраических неравенств. Обобщенный метод интервалов.	2	7-8 неделя
Тема 2. Уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени, модули (8 часов)			
7	Решение уравнений и неравенств, содержащих неизвестную под знаком корня. Возведение в степень.	2	9-10 неделя
8	Умножение уравнения или неравенства на функцию.	2	11-12 неделя

9	Решение уравнений, содержащих несколько модулей.	2	13-14 неделя
10	Решение неравенств, содержащих несколько модулей. Использование свойств абсолютной величины.	2	15-16 неделя
Тема 3. Способ замены неизвестных при решении уравнений (8 часов)			
11	Решение рациональных уравнений методом замены неизвестных	2	17-18 неделя
12	Решение дробно – рациональных уравнений разных видов замены неизвестного	2	19-20 неделя
13	Решение иррациональных уравнений различных видов разными способами	2	21-22 неделя
14	Метод сведения решения иррациональных уравнений к решению тригонометрического уравнения	2	23-24 неделя
Тема 4. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств, входящих в них функций (10 часов)			
15	Использование ограниченности функций при решении уравнений и неравенств.	2	25-26 неделя
16	Использование свойств синуса и косинуса при решении тригонометрических уравнений	2	27-28 неделя
17	Использование числовых неравенств при решении уравнений	2	29-30 неделя
18	Обобщающее повторение	2	31-32 неделя
	Итоговая контрольная работа	2	33-34 неделя

Календарно – тематическое планирование 11 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов	Учебная неделя
Тема №1 « Алгебраические уравнения» (6 часов)			
1.	Понижение степени уравнения	2	1 неделя
2.	Решение уравнения вида $(x + \alpha) + (x + \beta) = C$	2	2 неделя
3.	Решение уравнений вида $(x - \alpha) (x - \beta) (x - \gamma) (x - \delta) = A$	2	3 неделя
Тема №2 « Уравнения и неравенства, содержащие неизвестную под знаком абсолютной величины» (14 часов)			
5.	Раскрытие знаков модулей	2	4 неделя
6.	Уравнения вида $ f(x) = g(x), f(x) = g(x) $	3	5-6 неделя
7.	Неравенства вида $ f(x) < g(x), f(x) > g(x)$	3	6-7 неделя
8.	Неравенство вида $ f(x) < g(x) $	2	8 неделя
9.	Уравнения вида $ f(x) + g(x) = h(x)$	2	9 неделя
10.	Использование свойств абсолютной величины	2	10 неделя
Тема №3 «Рациональные уравнения» (8 часов)			
12.	Упрощение уравнения	2	11 неделя

13.	Уравнения вида $\frac{\alpha_1}{\chi + \beta_1} + \frac{\alpha_2}{\chi + \beta_2} + \dots + \frac{\alpha_m}{\chi + \beta_m} = A,$ $\frac{\alpha_1\chi + a_1}{\chi + b_1} + \frac{\alpha_2\chi + a_2}{\chi + b_2} + \dots + \frac{\alpha_n\chi + a_n}{\chi + b_n} = D.$	2	12 неделя
14.	Уравнения вида $\frac{a_1\chi + b_1}{p_1\chi^2 + q_1\chi + r_1} + \frac{a_2\chi + b_2}{p_2\chi + q_2\chi + r_2} + \dots + \frac{a_n\chi + b_n}{p_n\chi + q_n\chi + r_n} = A$	2	13 неделя
15.	Уравнение вида $\frac{a_1x^2 + b_1x + c_1}{\alpha_1x + \beta_1} + \frac{a_2x^2 + b_2x + c_2}{\alpha_2x + \beta_2} + \dots + \frac{a_nx^2 + b_nx + c_n}{\alpha_nx + \beta_n} = A$	2	14 неделя
Тема №4 « Решение тригонометрических уравнений» (6 часов)			
17.	Простейшие способы решений тригонометрических уравнений.	2	15 неделя
18.	Последовательность отбора корней уравнения.	2	16 неделя
19.	Геометрический, арифметический и алгебраический способы отбора корней.	1	17 неделя
20.	Тригонометрические уравнения, содержащие знак абсолютной величины.	1	17 неделя
Тема №5 « Решение уравнений с использованием свойств, входящих в них функций (4 часа)			
22.	Использование ОДЗ	1	18 неделя
23.	Использование ограничений функций.	1	18 неделя
24.	Использование монотонности функций. Использование графиков функций.	1	19 неделя
25.	Использование свойств синуса и косинуса.	1	19 неделя
Тема №6 « Решение уравнений с параметрами» (5 часов)			
29.	Решение линейных уравнений с параметрами.	2	20 неделя
30.	Решение квадратных уравнений с параметрами.	2	21 неделя
31.	Существование корней трёхчлена второй степени с параметрами, выявление их количества. Расположение корней на числовой прямой относительно заданных точек, промежутков.	1	22 неделя
Тема №7 « Решение уравнений и неравенств, содержащих радикалы (6 часов)			
33.	Возведение в степень. Уравнения вида $\sqrt{f(x)} \pm \sqrt{g(x)} = h(x); \sqrt[3]{f(x)} + \sqrt[3]{g(x)} = \varphi(x).$	2	22-23 неделя
34.	Умножение уравнения на функцию.	1	23 неделя
35.	Уравнение вида $\sqrt{ax + b} \pm \sqrt{cx + d} = f(x).$	2	24 неделя
36.	Уравнение вида $\sqrt[4]{a - x} \pm \sqrt[4]{x - b} = d$	1	25 неделя
Тема №8 « Решение некоторых уравнений и неравенств, сведением их к решению систем уравнений или неравенств относительно той же неизвестной (5 часов)			
38.	Уравнения вида	2	25-26 неделя

	$f_1^2(x) + f_2^2(x) + \dots + f_k^2(x) = 0$ $ f_1^2(x) + f_2^2(x) + \dots + f_k^2(x) = 0$		
39.	Неравенства вида $f_1^2(x) + f_2^2(x) + \dots + f_k^2(x) > 0$ $ f_1^2(x) + f_2^2(x) + \dots + f_k^2(x) > 0$	2	26-27 неделя
40.	Использование ограниченности функции.	1	27 неделя
Тема №9 « Применение производной» (3 часа)			
42.	Использование монотонности функции.	1	28 неделя
43.	Использование наибольшего и наименьшего значений функции.	1	28 неделя
44.	Применение теоремы Лагранжа.	1	29 неделя
Тема №10 « Уравнения и неравенства, содержащие логарифмы (8 часов)			
46.	Переход к числовому основанию. Переход к основанию, содержащему неизвестную.	1	29 неделя
47.	Уравнения вида $\log_{\varphi(x)} h(x) = \log_{\varphi(x)} g(x)$ $\log_{f(x)} \varphi(x) = \log_{g(x)} \varphi(x)$	2	30 неделя
48.	Уравнения вида $\log_{\varphi(x_0)} g(x) = a$	2	31 неделя
49.	Неравенства вида $\log_{\varphi(x)} f(x) > \log_{\varphi(x)} g(x)$	2	32 неделя
50.	Уравнения и неравенства, содержащие неизвестную в основании и показателе степени.	1	33 неделя
Итоговое повторение (3 часа)			
52.	Решение задач по изученному курсу.	1	33 неделя
53.	Итоговая контрольная работа.	2	34 неделя

Содержание программы 10 класс

Тема 1. Алгебраические уравнения и неравенства (8 ч)

Решение уравнений и неравенств с использованием разложения на множители.

Числа Ферма.

Метод, неопределенных коэффициентов при решении уравнений. Метод введения параметров.

Комбинирование различных способов решения. Неопределенные уравнения.

Уравнения четвертой степени с дополнительными условиями. Некоторые искусственные способы решения

алгебраических уравнений: угадывание корня, использование симметричности уравнений,

суперпозиции функции, исследование уравнений на промежутках действительной оси. Решение алгебраических неравенств. Обобщенный метод интервалов.

Тема 2. Уравнения и неравенства, содержащие радикалы, степени, модули (8 ч)

Решение уравнений и неравенств, содержащих неизвестную под знаком корня.

Возведение в степень. Умножение уравнениями неравенства на фикцию. Решение

уравнений, содержащих несколько модулей. Решение неравенств,¹ содержащих несколько модулей. Использование свойств абсолютной величины.

Тема 3. Способ замены неизвестных при решении уравнений (8 ч)

Решение рациональных уравнений методом замены неизвестных. Решение дробно-рациональных уравнений разных видов заменой неизвестного. Решение иррациональных уравнений различных видов разными способами. Метод сведения решения иррациональных уравнений к решению тригонометрического уравнения.

Тема 4. Решение уравнений и неравенств с использованием свойств, входящих в них функций (7 ч)

Использование ограниченности функция: при решении уравнений и неравенств. Использование свойств синуса и косинуса при решении тригонометрических уравнений. Использование числовых неравенств при решении уравнений.

Обобщающее повторение основных тем курса. (1 час)

Итоговая контрольная работа (2 часа)

Содержание программы 11 класс

Тема 1. Алгебраические уравнения (4 часа)

Понижение степени уравнения. Решение уравнений вида:

$$(x+\alpha)^4 + (x+\beta)^4 = C$$

$$(x-\alpha)(x-\beta)(x-\gamma)(x-\delta) = A$$

Тема 2. Уравнения и неравенства, содержащие неизвестную под знаком абсолютной величины (14 часов)

Раскрытие знаков модулей. Уравнения вида $|f(x)| = g(x)$. Неравенства вида $|f(x)| < g(x)$. Неравенства вида $|f(x)| > g(x)$. Уравнения и неравенства вида $|f(x)| = |g(x)|$, $|f(x)| < |g(x)|$. Использование свойств абсолютной величины.

Тема 3. Рациональные уравнения (8 часов)

Упрощение уравнений. Уравнения вида

$$\frac{\alpha_1}{x+\beta_1} + \frac{\alpha_2}{x+\beta_2} + \dots + \frac{\alpha_m}{x+\beta_m} = A$$

$$\frac{\alpha_1 x + a_1}{x + b_1} + \frac{\alpha_2 x + a_2}{x + b_2} + \dots + \frac{\alpha_n x + a_n}{x + b_n} = D$$

$$\frac{a_1 x + b_1}{p_1 x^2 + q_1 x + r_1} + \frac{a_2 x + b_2}{p_2 x^2 + q_2 x + r_2} + \dots + \frac{a_n x + b_n}{p_n x^2 + q_n x + r_n} = A$$

$$\frac{a_1 x^2 + b_1 x + c_1}{\alpha_1 x + \beta_1} + \frac{a_2 x^2 + b_2 x + c_2}{\alpha_2 x + \beta_2} + \dots + \frac{a_n x^2 + b_n x + c_n}{\alpha_n x + \beta_n} = A$$

Тема 4. Решение тригонометрических уравнений (6 часов)

Простейшие способы решений уравнений. Последовательность отбора корней уравнения. Геометрический, арифметический и алгебраические способы отбора корней. Тригонометрические уравнения, содержащие знак абсолютной величины.

Тема 5. Решение уравнений с использованием свойств, входящих в них функций (4 часа)

Использование ОДЗ. Использование ограничений функций. Использование монотонности функций. Использование графиков функций. Использование свойств синуса и косинуса.

Тема 6. Решение уравнений с параметрами (5 часов)

Решение линейных уравнений с параметрами. Решение квадратных уравнений с параметрами. Существование корней трехчлена второй степени с параметрами, выявление их количеств. Расположение корней на числовой прямой относительно заданных точек, промежутков.

Тема 7. Решение уравнений и неравенств, содержащих радикалы (6 часов)

Возведение в степень. Уравнения вида $\sqrt{f(x)} \pm \sqrt{g(x)} = h(x)$; $\sqrt[3]{f(x)} \pm \sqrt[3]{g(x)} = \varphi(x)$.

Умножение уравнения на функцию. Уравнение вида $\sqrt{ax+b} \pm \sqrt{cx+b} = f(x)$. Уравнение вида $\sqrt[4]{a-x} \pm \sqrt[4]{x-b} = d$.

Тема 8. Решение некоторых уравнений и неравенств, сведением их к решению систем уравнений или неравенств относительно той же неизвестной (5 часов)

Уравнения вида $f_1^2(x) + f_2^2(x) + \dots + f_k^2(x) = 0$
 $|f_1^2(x)| + |f_2^2(x)| + \dots + |f_k^2(x)| = 0$

Неравенства вида $f_1^2(x) + f_2^2(x) + \dots + f_k^2(x) > 0$
 $|f_1^2(x)| + |f_2^2(x)| + \dots + |f_k^2(x)| > 0$

Использование ограниченности функции.

Тема 9. Применение производной (3 часа)

Использование монотонности функции. Использование наибольшего и наименьшего значений функций. Применение теоремы Лагранжа.

Тема 10. Уравнения и неравенства, содержащие логарифмы (8 часов)

Переход к числовому основанию. Переход к основанию, содержащему

неизвестную. Уравнения вида $\log_{\varphi(x)} h(x) = \log_{\varphi(x)} g(x)$
 $\log_{f(x)} \varphi(x) = \log_{g(x)} \varphi(x)$. Уравнения вида $\log_{f(x)} g(x) = a$.

Неравенства вида $\log_{\varphi(x)} f(x) > \log_{\varphi(x)} g(x)$. Уравнения и неравенства, содержащие

неизвестную в основании и показателе степени. Метод введения новой переменной при решении показательных уравнений и неравенств.

Итоговое повторение и контрольная работа (3 часа)

Контроль качества образования

Система оценивания балльная. В ходе обучения учащимся систематически предлагаются короткие (15-20 мин) задания на проверку освоения изученных способов действий. При этом ученики выступают полноправными субъектами оценивания – проводятся самоанализ, контроль, самооценка и взаимооценка выполняемых заданий. Такая деятельность ведет к закреплению знаний, служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса, а также гарантирует повышенную мотивацию обучения. По окончании изучения основных тем курса учащимся предлагается итоговая контрольная работа.

Литература для учителя

1. *Олехник С.Н., Потапов М.К., Пасиченко П.И.* Нестандартные методы решения уравнений и неравенств. – М.: Изд-во Московского университета, 1991.
2. *Карп А.П.* Сборник задач по алгебре и началам анализа (для углубленного изучения).
3. *Звавич Л.И., Шляпочкин Л.Я.* Алгебра и начала анализа, 8 – 11 классы (для углубленного изучения).
4. *Виленкин Н.Я., Ишбасов Л.П.* За страницами учебника математики, 10 -11 классы.
5. *Петраков И.С.* Математика для любознательных, - М.: Дрофа, 2002.
6. *Басова Л.А., Шубин М.А.* Лекции и задачи по математике.
7. *Немин Е.П.* Алгебра 10, Алгебра 11.
8. *Столин А.В.* Комплексные упражнения по математике с решениями, 7 – 11.
9. В.Н.Студенецкая, Л.С.Сагателова. Сборник элективных курсов. Изд. «Учитель» 2006г
10. П.И. Горнштейн и др. Задачи с параметром. – М.: Илекса, Харьков. , 1998

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 133397933100110045794213742499444592196809849304

Владелец Сафронова Ольга Владимировна

Действителен с 21.08.2025 по 21.08.2026