План урока алгебры и начал анализа, 11 класс, 2 часа.

Эпиграф к уроку.
Метод решения хорош, если с самого
начала мы можем предвидеть – и в
последствии подтвердить это, - что,
следуя этому методу, мы достигнем цели.
Лейбниц

<table>
<tr><td colspan="2">Тема урока: Методы решения логарифмических уравнений

Тип урока: УУНЗ (по дидактической цели – урок усвоенных знаний)

Вид урока: РВД (по видам деятельности – различные виды деятельности</td><td colspan="7">Цели урока:
- изучить основные методы решения логарифмических уравнений, учиться классифицировать логарифмические уравнения и выбирать методы их решения;
- развивать логическое мышление, умение наблюдать, сравнивать, обобщать, классифицировать математические ситуации, содействовать накоплению творческого потенциала;
- воспитывать культуру умственного труда: рациональную организацию труда, чувство времени и умение им распоряжаться, побуждать обучающихся к преодолению трудностей в процессе умственной деятельности, к самоконтролю, самоанализу; умение строить взаимодействие при работе в группах</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Время</td><td rowspan="2">Структура урока и содержание образования</td><td rowspan="2">Вид учебной ситуации (ВУС)</td><td rowspan="2">Метод обучения (МО)</td><td rowspan="2">Уровень усвоения (УУ)</td><td rowspan="2">Обратная связь (ОС)</td><td rowspan="2">Средства обучения (СО)</td><td>Самоанализ</td><td>Анализ</td></tr>
<tr><td colspan="2">«+» - оптимально
«±» - допустимо
«-» - резерв</td></tr>
<tr><td></td><td>I. Организационный этап

II. Проверка домашнего задания, воспроизведение и коррекция опорных знаний:
a) Определение логарифма, примеры
b) Свойства логарифмов.
Задание: заполнить пропуски в тождестве:
1. $\log_a 1 = \ldots$, где …</td><td>Ответ у доски

СР</td><td>ОИ

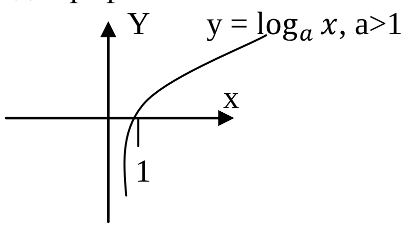
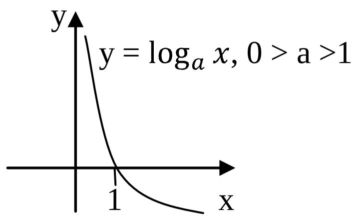
Р</td><td>1

1</td><td>ФС</td><td>ДСИ (доска)

ДСИ на местах (карточки), доска (на</td><td></td><td></td></tr>
</table>

	2. $\log_a a$ = …, где … 3. $a^{\log_a b}$ = …, где … 4. $\log_r a^r$ = …, где … 5. $\log_a b^r$ = …, где r – четное 6. $\log_a b^r$ = …, где r – нечетное 7. $\log_a b = \frac{\log_c \dots}{\log_c \dots}$, где … 8. $\log_a b = \frac{1}{\dots}$, где … 9. $\log_{a^n} b^m$ = …, где … 10. $\log_{a^r} b^r$ = …, где … 11. $\log_a b + \log_a c$ = …, где … 12. $\log_a b - \log_a c$ = …, где … 13. $\log_{a^r} b$ = …, где … 14. $\log^{n}_{a} x^k$ = …, где … c) Решить уравнения: 1. $\log_b x = \frac{1}{3}$ 2. $\log_{0.25} x = \frac{3}{2}$				ВС$_1$	контроле)		

	3. $\log_x \frac{1}{27} = -3$ 4. $2^x = 9$ 5. $3^{x+1} = 14$ III. Мотивация учебной деятельности: уравнения II с) – наипростейшие логарифмические, которые можно решать, используя только определение логарифма и свойство монотонности логарифмической функции. Но в математике существуют другие логарифмические уравнения, решение которых требуют дополнительных знаний (примеры их «Типовых тестовых заданий» 2014 года части С): $(\lg x)^2 - 6\lg x = \lg x^2 - 5$ $\log_3(x-1) + \log_3(x+1) = 1$ $x^{\log_{\sqrt{x}}(x^2+1)} = 25$ и другие. Решить эти уравнения не составит труда, если изучить тем урока. IV. Формулировка темы, целей и задач урока (цели – см. выше). Задачи урока: 1) организовать и направить	СР Беседа	Р ОИ ПС	2 $1 \rightarrow 3$	ФС + BC_1 ИВ	ДСТ (тетради) ТСИ (экран, мультимедийный проектор)		

	познавательную деятельность обучающихся на разрешение проблемной ситуации. 2) показать практическую значимость изучаемого материала.	беседа	ОИ	1 3	ИВ	ТСИ (экран)		
	V. Актуализация опорных знаний и умений обучающихся: 1) вспомнить общие методы решения уравнений: введение новой переменной; разложения на множители; функционально – графический и замена уравнения h(f(x)) = h(g(x)) уравнением f(x) = g(x) и суть каждого метода.	Беседа	ОИ	1	$ВС_{1-4}$	ТСИ (экран)		
	2) область определения логарифмической функции и ее монотонность: изобразить в тетради графики:   	СР	Р	1	ФС	ДСТ (тетради) ТСИ (экран)		

	<u>Вывод:</u> т.к. функция_ y = $\log_a x$, где x>0, a>0, a≠0 монотонна и её область значений (-∞; +∞), то простое логарифмическое уравнение $\log_a x$ = b имеет единственный корень, более сложное логарифмическое уравнение сводится к уравнению вида $\log_a x$ = b, x>0, a>0, a≠0 VI. Введение нового материала (теория) 1) восприятие и первичное осознание нового материала осуществляется по группам: I группа – воспринимает и усваивает методы решения уравнений по готовому алгоритму. Содержание образования – примеры на базовом уровне. (приложение 2 и 3)	СР	Р	1	ФС	ДСИ ДСТ (карточки тетради лист самоконтроля приложение 7)		
	II группа – содержание образования на базовом уровне, но сложнее чем в группе I. Изучение материала – решение уравнений с подсказкой метода решения уравнений (приложение 4)	СР	Р	2	ФС	ДСИ ДСТ (карточки тетради лист самоконтроля)		
	III группа – классификация уравнений и выбор методов решения каждого из них (приложение 5 и 6) Примечание: особенностью	СР	ЧП	3	ФС	ДСИ, ДСТ		

	логарифмических уравнений является появление посторонних корней. Это связано расширением ОДЗ уравнения в ходе его преобразований. Поэтому полученные корни либо проверяют, либо следят за изменением ОДЗ		И					
	VII. Обобщение, первичное закрепление и систематизация знаний 1) решение уравнений (первичное осмысление связей) по группам (приложение 8) Задание: I группа: решает уравнения по готовому алгоритму, заполняет листок А	СР	ОИ Р ЧП И	1 2 3	ФС	ДСИ, ДСТ ТСК (карточки, тетради, компьютер, экран)		
	Уравнение метод ответ (№ уравнения) (№метода) и листок самоконтроля В.	СР	Р	1	ФС			
	II группа: решает уравнения базового уровня, выбирая метод и заполняет листки А и В							
	III группа решает уравнения повышенного уровня сложности, выбирая метод и заполняя	СР	Р	2	ФС			
	листки А и В.	СР	ЧП	3	ФС			
	VII. Анализ и итог урока, оценка усвоения материала, кратко							

	анализ листков А и В в группах (дает старший группы), по листкам контроля каждый ставит себе оценку за урок. В журнал выставляются оценки на усмотрение учителя и рекомендации группы. VIII. Определение и разъяснение домашнего задания. I группа: п. 44; № 44.1 – 44.2 (а); № 44.4 (а); № 44.6 – 44.7 (а) II группа: п. 44; № 44.1 – 44.2 (а); № 44.4 (а); № 44.1 – 44.7 (а); № 16 III группа: п. 44. № 15-17; № 44.12 – 44.17(а)	СР СР СР	Р Р Р	1 2 3	ФС ФС ФС	ДСИ ДСТ		

Приложение 1

Условные обозначения.

Условное обозначение	Суть обозначения
ВУС	Вид учебной ситуации, форма работы
МО	Методы обучения: 1. ОИ – объяснительно – иллюстративный 2. Р – разъяснительный 3. ЧП – частично – поисковый 4. ПС – проблемная ситуация 5. И – исследовательский
УУ	Уровни освоения: $УУ_1$ - ОИ метод; $УУ_2$ - МО репродуктивный; $УУ_3$ - ЧП, И метод.
ОС	Обратная связь: 1. ИВ – интуитивно – визуальная 2. ВС – выборочно – содержательная 3. ФС – фронтально – содержательная
СО	Средства обучения: ДСИ – дотехнические средства информации; ТСИ – технические средства информации; ТСК – технические средства контроля; ТСТ – технические средства тренапса; ДСК – дотехнические средства контроля; ДСТ – дотехнические средства тренапса.

Приложение 2

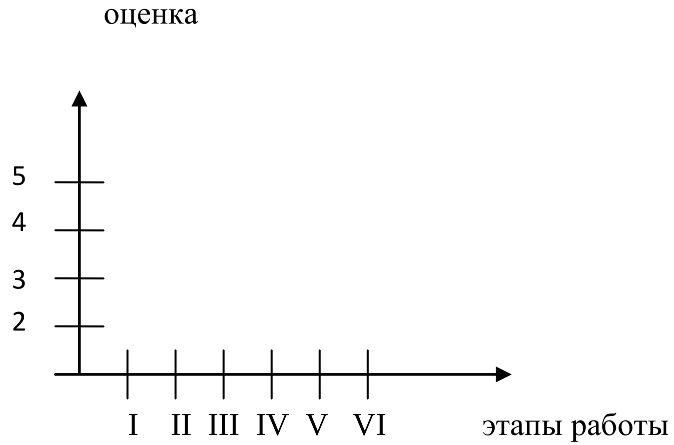
№	Вид уравнения	Метод решения	Суть метода
I	$\log_a f(x)$ = b, f(x) >0, a>0, a≠1	Переход к уравнению f(x)=a^b по определению логарифма	1) Записать уравнение f(x) = a^b 2) Решить его 3) Проверить корни, отбросив посторонние 4) Записать ответ
II	$\log_a f(x)$ = $\log_a h(x)$, f(x) > 0, h(x) > 0, a>0, a≠1	Потенцирование	1) По теореме $\log_a f(x)$ = $\log_a h(x)$, где f(x) > 0, h(x) > 0, a>0, a≠1. Переход к уравнению f(x) = h(x) 2) Решить уравнение f(x) = h(x) 3) Отбросить посторонние корни, сделать проверку. 4) Записать ответ
III	f($\log_a h(x)$= b, h(x)>0, a>0, a≠1	Введение новой переменной	1) Заменить в уравнении $\log_a x$ = t 2) Решить уравнение f(t) = 0 3) Сделать проверку, отбросить посторонние корни 4) Записать ответ
IV	$\log_a f(x)$ ± $\log_a h(x)$ = b или $\log_a f(x)$±$\log_a h(x)$=$\log_a q(x)$	Преобразование уравнения с помощью свойств логарифмов	1) Заменить данное уравнение уравнением $\log_a P(x)$= b или $\log_a P(x)$=$\log_a q(x)$ 2) Решить полученное уравнение по методу I или II
V	$\log_a f(x)$ = h(x), f(x)>0, a>0, a≠0	Функционально-графический метод	1) На одной координатной плоскости. Построить график функций y_1=$\log_a f(x)$, y_2=h(x). 2) Если одна функция убывает, а другая возрастает на J, то уравнение имеет не более одного корня 3) Абсцисса точки пересечения – корень, если графики не пересекаются – решений нет. 4) Записать ответ

Приложение 3.

(карточка для группы базового уровня)

№	Уравнение	Метод решения	Ответ
1.	$\log_3(x^2-4)=\log_3(4x-7)$		
2.	$\log_3(x^2+8x+16)=2$		
3.	${\log^2}_2 x-4\log_2 x+3=0$		
4.	$\log_3(x-2)+\log_3(x+2)=\log_3(2x-1)$		
5.	$\log_2 x=-x+3$		

Лист самооценки:



Этапы:

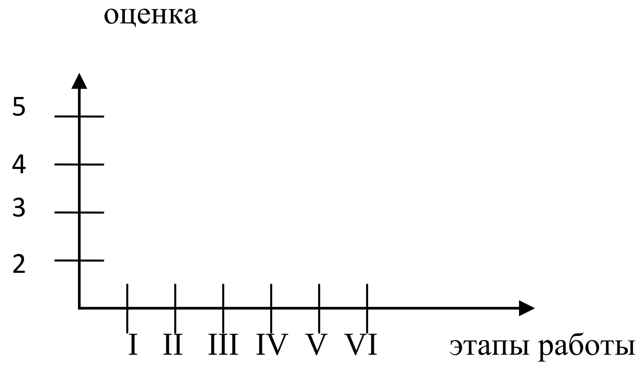
1) Свойство логарифмов
2) Простейшие логарифмические уравнения
3) Свойства логарифмической функции.
4) Изучение теории.
5) Практическое решение уравнений
6) Дополнительное задание

Приложение 4

(базовый уровень уравнения с расширением методов)

№	Уравнение	Метод решения	Ответт
1.	$\lg x = 11 - x$		
2.	$\log_3(x^2 - 3x - 5) = \log_3(7 - 2x)$		
3.	$\log_{\frac{1}{9}}(2x^2 - 2x - 1) = -\frac{1}{2}$		
4.	$\log_2(x + 4) + \log_2(2x + 3) = \log_2(1 - 2x)$		
5.	$\lg \mathrm{x} + \frac{12}{\lg x} - 7 = 0$		
6.	$x^{1 - \log_5 x} = 0.04$		
Дополнительно:			
7.	$\lg^2 x + \lg x + 1 = \frac{7}{\lg \frac{x}{10}}$		
8.	$\log_{25}\left[\frac{1}{5}\log_3(2 - \log_{\frac{1}{2}} x)\right] = -\frac{1}{2}$		

Лист самооценки:



Этапы:

1) Свойство логарифмов
2) Простейшие логарифмические уравнения
3) Свойства логарифмической функции.
4) Изучение теории.
5) Практическое решение уравнений
6) Дополнительное задание

Приложение 5

№	Вид уравнения	Метод решения	Суть метода
I	$\log_a f(x)$ = b, f(x) >0, a>0, a≠1	Переход к уравнению f(x)=a^b по определению логарифма	1) Записать уравнение f(x) = a^b 2) Решить его 3) Проверить корни, отбросив посторонние 4) Записать ответ
II	$\log_a f(x) = \log_a h(x)$, f(x) > 0, h(x) > 0, a>0, a≠1	Потенцирование	1) По теореме $\log_a f(x) = \log_a h(x)$, где f(x) > 0, h(x) > 0, a>0, a≠1. Переход к уравнению f(x) = h(x) 2) Решить уравнение f(x) = h(x) 3) Отбросить посторонние корни, сделать проверку. 4) Записать ответ
III	f($\log_a h(x)$= b, h(x)>0, a>0, a≠1	Введение новой переменной	1) Заменить в уравнении $\log_a x$ = t 2) Решить уравнение f(t) = 0 3) Сделать проверку, отбросить посторонние корни 4) Записать ответ
IV	$\log_a f(x) \pm \log_a h(x)$ = b или $\log_a f(x) \pm \log_a h(x) = \log_a q(x)$	Преобразование уравнения с помощью свойств логарифмов	1) Заменить данное уравнение уравнением $\log_a P(x)$= b или $\log_a P(x) = \log_a q(x)$ 2) Решить полученное

			уравнение по методу I или II
V	$\log_a f(x)$ = h(x), f(x)>0, a>0, a≠0	Функционально-графический метод	1) На одной координатной плоскости. Построить график функций y_1=$\log_a f(x)$, y_2=h(x). 2) Если одна функция убывает, а другая возрастает на J, то уравнение имеет не более одного корня 3) Абсцисса точки пересечения – корень, если графики не пересекаются – решений нет. 4) Записать ответ.
VI	$x^{\log_b f(x)} = c$, x≠1,x>0, b>0, b≠1, f(x)>0	Метод логарифмирования	1) Прологарифмировать обе части уравнения по одному основанию. 2) Упростить полученное уравнение, используя свойства логарифма. 3) Сделать проверку, отбросив посторонние корни. 4) Записать ответ.

Приложение 6.
(повышенный уровень усвоения)

№	Логарифмическое уравнение	Соответствие уравнения и метода	№	Методы решения, их суть
1	$\log_a x = b$, a>0, a≠1, x>0.		1	Потенцирование (освобождаются от знака логарифмов в силу монотонности логарифмической функции)
2	f($\log_a x$) = 0, a>0, a≠1, x>0.		2	$\log_{q(x)} f(x) = b \Leftrightarrow \begin{cases} f(x) = [q(x)]^b \\ q(x) > 0 \\ q(x) \neq 1 \end{cases}$
3	$\log_a f(x) = \log_a q(x)$, a>0, a≠1, f(x)>0, q(x)>0.		3	Введение новой переменной $\log_a x = t$ и решение уравнения f (t) = 0
4	$\log_{q(x)} f(x) = b$, q(x)>0, q(x)≠1, f(x)>0.		4	$\log_{f(x)} q(x) = \log_{f(x)} h(x) \Leftrightarrow$ $\Leftrightarrow \begin{cases} q(x) = h(x), \\ f(x) > 0, \\ f(x) \neq 1, \\ q(x) > 0. \end{cases}$ или $\begin{cases} q(x) = h(x), \\ f(x) > 0, \\ f(x) \neq 1, \\ h(x) > 0. \end{cases}$
5	$\log_{f(x)} q(x) = \log_{f(x)} h(x)$, f(x)>0, f(x)≠1, q(x)>0, h(x)>0.		5	$\log_{f(x)} q(x) = \log_{p(x)} q(x) \Leftrightarrow$

				$\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} q(x) = 1, \\ f(x) > 0, \\ f(x) \neq 1, \\ p(x) > 0, \\ p(x) \neq 1; \end{cases} \\ \begin{cases} f(x) = p(x), \\ q(x) > 0, \\ q(x) \neq 1, \\ f(x) > 0, \\ f(x) \neq 1. \end{cases} \end{array}\right.$
6	$\log_{f(x)} q(x) = \log_{p(x)} q(x)$, f(x)>0, f(x)≠1, p(x)>0, p(x)≠1,q(x)>0.		6	Логарифмирование обеих частей уравнения по одному основанию: $\log_c x^{\log_a f(x)} = \log_c b$, c>0, c≠1.
7	$x^{\log_a f(x)} = b$, a>0, a≠1, f(x)>0		7	Переход к уравнению $x = a^b$ в силу монотонности логарифмической функции и по определению логарифмов
8	Уравнения, решаемые разложением на множители		8	Все способы разложения на множители
9	$\log_a f(x) = h(x)$, f(x)>0, a>0, a≠1.		9	Решение с использованием основного логарифмического тождества
10	$ax^{\log_c b} + n^{\log_c x} = m$		10	Функционально-графический метод

Приложение 7. (повышенный уровень усвоения)

№	Уравнение	Метод решения (можно № из приложения 6)	Ответ
1	$\log_{x+1}(x^2-3x+1)=1$		
2	$\log_{x^2-2x}(x^3-3x^2+3x+5)=\log_{x^2-2x}(4x^2-9x+5)$		
3	$\log_{0.1x} x+\log_{0.2x} x=0$		
4	$\log_{x+4}(x^2-1)=\log_{x+4}(5-x)$		
5	$\log_{x^3+x}(x^2-4)=\log_{4x^2-6}(x^2-4)$		
6	$\log_x\left(3x^{\lg x}+4\right)=2\lg x$		
Дополнительно:			
7	$\log_{25}\left[\frac{1}{5}\log_3(2-\log_{\frac{1}{2}} x)\right]=-\frac{1}{2}$		
8	$\sqrt{x-1}\log_2(3x^2-5)+2=\log_2(3x^2-5)+2\sqrt{x-1}$		
9	Проверить корни уравнения: $3x^{\log_5 2}+2^{\log_5 x}=64$		$x=625$

Лист самооценки:

Этапы:
1) Свойство логарифмов
2) Простейшие логарифмические уравнения
3) Свойства логарифмической функции.
4) Изучение теории.
5) Практическое решение уравнений
6) Дополнительное задание