

Министерство образования и науки РФ  
ФГОУ СПО "Тамбовский аграрный колледж"

## **Материал открытого урока**

*с применением технологии "Обучение в сотрудничестве"*

по дисциплине "Математика"

на тему: **"Показательные и логарифмические  
уравнения, их решение"**

*Преподаватель Щёголева Т.А.*

В материале открытого урока предлагается методика разбора методов решения показательных и логарифмических уравнений с применением технологии "Обучение в сотрудничестве"

Преимущество этой темы заключается в том, что, разобрав методы решения применительно к рассматриваемым уравнениям, в дальнейшем большинство из этих методов можно применить для решения других видов уравнений, например, тригонометрических.

Материал открытого урока направлен в помощь преподавателям для использования технологии "Обучения в сотрудничестве", а также студентам для самостоятельного изучения методов решения показательных и логарифмических уравнений

Автор: Т.А. Щёголева

## Оглавление

Введение	3
Подготовительный этап	6
План урока	7
Структура урока	8
Методика проведения урока	9
Заключение	12
Литература	13
Приложение	14

АВТОР: Т.А. Щёголева

## Введение

Обучение в сотрудничестве (cooperative learning), обучение в малых группах использовалось в педагогике довольно давно.

Чтобы понять эту идею, авторы метода советуют обратиться к пониманию слова "ошибка". Скорее всего, ошибку можно определить как неверное действие или утверждение, исходящее из неверного суждения, неадекватного знания или невнимания. Такое понимание очень близко к определениям, которые дают толковые словари. Авторы предлагают добавить к этому определению следующую фразу: "что указывает на необходимость дополнительной практики и большей тренировки, чтобы овладеть необходимым умением или знанием".

Если Вы понимаете, что ошибки студентов показывают только то, что они еще не овладели необходимыми умениями, то Вы будете рассматривать их просто как факт. Следовательно, вам нужно предоставить вашим студентам возможность дополнительной практики, причем в таком объеме, пока они (каждый в отдельности и все вместе) не овладеют знанием в достаточной мере.

Если же Вы рассматриваете ошибку как нежелание студента работать, его неспособность, в этом случае Вы, скорее всего, откажете ему в дополнительной практике, в дополнительных разъяснениях, пока "он не научится хорошо вести себя".

Но, с другой стороны, совершенно очевидно, что если студент не допускает ошибок в выполнении задания, это означает, что он научился его выполнять и таким студентам дополнительная практика не нужна. Значит ошибки - это всего лишь индикатор того, нуждается ли студент в помощи, в дополнительной практике.

Вы не в состоянии оказать эту помощь каждому конкретному студенту в группе. Эту ответственность Ваши студенты в состоянии взять на себя сами, если они будут работать в небольших группах и отвечать за успехи каждого, если они научатся помогать друг другу. На педагогическом языке это означает, что необходимо использовать методы, адекватные данной задаче.

Можно учиться в коллективе (с преобладанием фронтальных видов деятельности), где сильный студент всегда в выигрыше: он быстрее "схватывает" новый материал, быстрее его усваивает, и преподаватель в большей мере опирается именно на него. А слабый раз от разу становится еще слабее, поскольку ему не хватает времени, чтобы все четко понять, ему не хватает характера, чтобы задать преподавателю вопросы, соответственно он не может быстро и правильно отвечать и только "тормозит" ритмичное продвижение ко всеобщему успеху.

Можно учиться индивидуально, используя соответствующие методики и учебные материалы. Тогда студент замыкается на себе, на своих удачах и не-

удачах. Его абсолютно не интересует, как дела у соседа. Если материал ему не дается, это его проблемы.

А можно учиться по-другому, когда рядом с тобой твои товарищи, у которых можно спросить, если что-то не понял, можно обсудить решение очередной задачи. А если от твоего успеха зависит успех всей группы, то ты не сможешь не осознавать ответственность и за свои успехи, и за успехи твоих товарищей. Именно от осознания данного факта авторы метода обучения в сотрудничестве и отталкивались. В процессе обучения ошибаются все. Только одним нужно больше времени и усилий, чтобы овладеть материалом, другим меньше. Как это сделать - дело методики!

Практика показывает, что вместе учиться не только легче и интереснее, но и значительно эффективнее. Причем важно, что эта эффективность касается не только академических успехов студентов, их интеллектуального развития, но и нравственного. Помочь другу, вместе решить любые проблемы, разделить радость успеха или горечь неудачи - также естественно, как смеяться, петь, радоваться жизни.

Таким образом, основная идея обучения в сотрудничестве – создать условия для активной совместной деятельности студентов в разных учебных ситуациях.

Группа разбивается на однородные (по уровню обученности) подгруппы 5-6 человек. Каждая микрогруппа получает одно задание, которое является подзаданием какой-либо большой темы, над которой работает вся группа. В результате совместной работы отдельных микрогрупп и всех микрогрупп в целом достигается усвоение всего материала.

Большое внимание должно быть уделено преподавателем вопросу комплектации групп (с учетом индивидуальных и психологических особенностей каждого члена) и разработке задач для каждой конкретной микрогруппы. Внутри микрогруппы студенты самостоятельно определяют роли каждого члена микрогруппы для:

- выполнения общего задания (у каждого, таким образом, своя часть, свое подзадание)
- отслеживания
- мониторинга
- активности каждого члена микрогруппы в решении общей задачи
- культуры общения внутри микрогруппы.

Таким образом, с самого начала группа имеет как бы двойную задачу: с одной стороны, академическую - достижение какой-то познавательной, творческой цели, а с другой, социальную или скорее, социально-психологическую - осуществление в ходе выполнения задания определенной культуры общения. И то, и другое одинаково значимо. Преподаватель также обязательно отслеживает

не только успешность выполнения академического задания студентами, но и способ их общения между собой, способ оказания необходимой помощи друг другу

Одной из самых интересных форм работы по технологии “Обучения в сотрудничестве” является игра. Игры способствуют развитию внимания, памяти студентов, их познавательного интереса, творческого мышления, помогают создать благоприятный климат на уроке. Чтобы обеспечить активность студентов при выполнении игровых упражнений, используются различные формы работы:

- индивидуальная,
- парная,
- групповая,
- фронтальная.

Развивающее значение игры заложено в самой природе, ибо игра – это всегда эмоции, а там, где эмоции, там активность, внимание, воображение.

Автор: Т.А. Щёткина

## Подготовительный этап

Наиболее сложной и ответственной является подготовка преподавателя к каждому отдельному уроку. Первым этапом в этой подготовке является продумывание содержания, учебного материала. Преподаватель анализирует ту часть программы, которая относится к предстоящему уроку, а также к предыдущему и последующему, с целью установления между ними связи и последовательности. Определив четко тему и содержание, следует внимательно изучить характер изложения учебного материала в учебниках - какие приведены тезисы и аргументы, какова последовательность их изложения, доступность материала для студентов, соответствие примеров изложенным общим положениям. Следует проанализировать вопросы и задания, чтобы определить их необходимость в тексте, последовательность их выполнения и доступность для студентов. Во многих случаях в соответствии с подготовкой студентов можно изменить их формулировку, упростить или усложнить ее, пересмотреть последовательность выполнения заданий, их характер и целенаправленность. В этом смысле иногда воспроизводящие вопросы следует заменить познавательными, направляющими внимание учащихся на раскрытие связей и отношений между изучаемыми явлениями, или задание стандартного типа, требующее простого исполнения по образцу, заменить проблемным и т.д. Особенно тщательно следует продумать воспитательные возможности содержания учебного материала и пути их использования на уроке для формирования у студентов.

Кроме этого преподаватель должен не только знать больше, чем изложено в учебнике, но и понимать материал глубже и шире. Это даст ему возможность свободно руководить процессом учения, ставить перед студентами посильные для них творческие задания, а при необходимости - объяснять материал по-иному, чем в учебнике, приводить другие примеры, более близкие студентам и доступные им или с большей силой влияющие на их эмоции и сознание. Хорошо владея своей дисциплиной, преподаватель всегда найдет возможность заинтересовать студентов занимательными примерами, необычными задачами и способами добывания новых знаний.

Преподаватель тщательно продумывает, какое оборудование необходимо на уроке и как оно будет использовано, своевременно приводит его в порядок, подготавливает к работе.

Таким образом были поставлены цели урока:

- *Дидактическая:* обобщение и систематизация знаний студентов об общих методах решения показательных и логарифмических уравнений; развитие умений обобщать, правильно отбирать методы решения уравнений, переносить знания в новую ситуацию;

- *Воспитательная:* воспитание ответственного отношения к коллективной деятельности, высокой познавательной активности и самостоятельности;
- *Развивающая:* развивать аналитическое мышление, частично-поисковую деятельность у студентов; формирование умений осуществлять самоконтроль, взаимоконтроль

Кроме этого, к уроку были подготовлены:

- задания для актуализации опорных знаний, т.е. для проведения графического диктанта и тестового контроля,
- разработан шаблон ответов и критерий для проверки и выставления оценок при актуализации опорных знаний
- задания для изучения новой темы, т.е. для выявления методов решения показательных и логарифмических уравнений,
- карточки с заданиями для закрепления изученного материала, т.е. для проведения игры "Поле чудес"
- в MS Excel подготовлен шаблон для проведения игры "Поле чудес"
- бланки для составления схемы "Методы решения уравнений"
- карточки для проведения рефлексии
- с помощью MS PowerPoint подготовлена презентация для наглядного отображения основных моментов урока

В результате тщательной подготовки к занятию, продумывания всех элементов урока, был составлен письменный план урока.

## План урока

План урока необходим, без него невозможно успешно проводить занятия. Без тщательно продуманного плана урок будет проходить стихийно.

План должен помогать преподавателю в четкой организации и проведении урока. Его и надо составлять так, чтобы эта помощь была оптимальной.

Чем тщательнее и полнее разработан план урока, тем более организованным будет занятие. Важно четко определить и в плане кратко сформулировать образовательную цель, а на уроке сообщить ее студентам. С целью урока студентов лучше всего ознакомить в самом начале или при переходе к изучению нового материала. Способы этого ознакомления могут быть различны: в виде описания или краткой формулировки объяснения, постановки проблемы и создания проблемной ситуации, при подведении студентов к осознанию цели урока на основе эвристической беседы.

Обычно планом на уроке почти не приходится пользоваться. Тщательно разработанный план отражен в сознании преподавателя как четкая модель занятия, поэтому нет необходимости во время урока заглядывать в записи.

Дисциплина: **Математика**



**Тема: Решение показательных и логарифмических уравнений**

**Тип урока:** урок обобщения и систематизации знаний с применением технологии "обучение в сотрудничестве"

**Вид занятий:** смешанный урок

**Цели урока:**

*Дидактическая:* обобщение и систематизация знаний студентов об общих методах решения показательных и логарифмических уравнений; развитие умений обобщать, правильно отбирать методы решения уравнений, переносить знания в новую ситуацию;

*Воспитательная:* воспитание ответственного отношения к коллективной деятельности, высокой познавательной активности и самостоятельности;

*Развивающая:* развивать аналитическое мышление, частично-поисковую деятельность у студентов; формирование умений осуществлять самоконтроль, взаимоконтроль

**Обеспечение занятия:** тесты, ноутбук, мультимедийная установка; MS PowerPoint; MS Excel; раздаточный материал; интерактивная доска

**Литература:**

1. Богомолов Н.В. Математика: Учеб. для ССУЗов / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - М.: Дрофа, 2002. - 397 с.
2. Яковлев Г.Н. Алгебра и начала анализа. Ч. I./ Под ред. Г.Н. Яковлев- М.: Наука, 1981- 336 с.

### **Структура урока**

1. Организационный момент.
  - 1) Приветствие студентов
  - 2) Отметить отсутствующих студентов в журнале
  - 3) Проверка готовности студентов к уроку
2. Актуализация опорных знаний
  - 1) Разминка 1. Графический диктант (приложение 1)
  - 2) Разминка 2. Тестовый контроль (приложение 2)
3. Формирование знаний
  - 1) Сообщение темы, целей и задач урока
  - 2) Работа по группам (разбор методов решения уравнений) (приложение 3)
  - 3) Составление схем «Методы решения уравнений»
4. Применение умений и навыков
  - 1) Игра «Поле чудес» (приложение 4)
  - 2) Определение методов решения уравнений (приложение 5)
5. Заключительная часть

- 1) Подведение итогов, сообщение оценок с комментарием
- 2) Рефлексия (приложение 6)
- 3) Задание для студентов:
  - а) Богомолов Н.В. Математика: Учеб. для ССУЗов / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - М.: Дрофа, 2002. - 397 с. (с.119-122)
  - б) Решить уравнения: для 1 групп 3 любых уравнения для 2 групп по 1 уравнению на каждый метод

### Методика проведения урока

Перед началом урока группа делится на 4 редакционные группы: 2 - по шесть человек и 2 – по семь человек, т. е. студенты превращаются в творческих работников. Группа Л.1. (слабые студенты) и Л.2. (сильные студенты) - работают с логарифмическими уравнениями. Группа П.1. (слабые студенты) и П.2. (сильные студенты) - работают с показательными уравнениями. В каждой группе предлагается выбрать главного редактора, который будет следить за ходом работы группы, а также оценивать работу каждого своего сотрудника в бланке оценок (приложение 7). Работа в группах строится разнообразно: работа в группах, совместная работа групп, работа в парах, индивидуальная работа.

Проверяется готовность студентов к уроку и отсутствующие студенты. Цель организационного момента – собрать внимание студентов и настроить их на урок.

После организационного момента начинается разминка «умственных мышц». Разминка 1. «Графический диктант». Студентам предлагается на листочках проставить номера от 1 до 15.



Далее им зачитываются утверждение, если оно верно, они ставят знак «+», не верно – «-». Работа индивидуальная.

После всех утверждений студенты осуществляют самопроверку по предложенному на интерактивной доске шаблону с дальнейшим выставлением оценок по шаблону. Разминка 2. Тестовый контроль с дальнейшей взаимопроверкой студентами по предложенному шаблону и критерию выставления оценок.

После сообщения темы, целей и задач урока студенты работают в группах

над разбором методов решения предложенных уравнений. Далее каждая группа представляет свое решение, называя способ, которым уравнение решалось.

Группа Л.1, П1:

- 1) Используя определение логарифма
- 2) Используя свойства
- 3) Уравнивание оснований

Группа Л.2, П2:

- 1) Введение новой переменной
- 2) Разложение на множители

После рассмотрения всех методов решения логарифмических и показательных уравнений, студенты переходят к составлению наглядного пособия на тему «Общие методы решения показательных и логарифмических уравнений».

Для этого группы объединяются в 2 группы: Группы Л1.1 и Л.2 «Логарифмические уравнения», Группы П.1 и П.2 «Показательные уравнения».



Для закрепления полученных знаний студентами предлагается игра «Поле чудес».

Каждый студент получает 2 или 3 индивидуальные карточки с заданиями (в каждой карточке одно задание). Выполнив задание, они ищут в таблице

букву, которой соответствует ответ. Если такая буква есть, то выходят к доске и в свою клетку (номер карточки) вписывают букву, соответствующую его ответу.

Если ответ неправильный – СТОП ИГРА – студенту предлагается переделать задание. Ключ к данному заданию: «Если часть узнать желаешь, то на дробь ты умножаешь».

После игры студентам определить метод решения предложенных уравнений, путем заполнения таблицы.

Далее предлагается задание на сообразительность. Необходимо найти ошибку в предложенном рассуждении, которое доказывает, что  $2 > 3$ .



В конце урока главные редакторы групп сообщают оценки своих сотрудников и комментируют их работу. После этого преподаватель сообщает домашнее задание: из таблицы, в которой определялись метод решения уравнений решить для групп Л.1 и П.1 любые 3 (на разный метод), для групп Л.2 и П.2 – по одному на каждый метод и повторить теорию по учебнику на с.119-122.

Проводится рефлексия.

Автор: Т.А. Щёголева

## Заключение

В ходе урока реализованы следующие дидактические принципы: доступности, систематичности и последовательности, активности, наглядности.

На уроке были реализованы цели и задачи: совершенствованы знания студентов об общих подходах к решению уравнений, выработаны умения решать различные показательные и логарифмические уравнения.

В результате совместной работы отдельных микрогрупп и всех микрогрупп в целом достигается усвоение всего материала.

Использование тестов является рациональным дополнением к методам проверки знаний, умений и навыков студентов. Тестирование - одно из средств индивидуализации в учебном процессе, т.к. учитывает психологические особенности студентов, мешающие их успешной деятельности. Тестовый контроль знаний позволяет проверить значительный объем изученного материала. Систематическое использование тестов формирует у студентов дисциплинированность и стремление к самостоятельности в усвоении программного материала.

Разнообразие форм работы, игровые моменты способствуют повышению мотивации у студентов, их познавательного интереса к математике.

Таким образом, вместе учиться не только легче и интереснее, но и значительно эффективнее. Эта эффективность не только учебных успехов студентов, но и их интеллектуального и нравственного развития. Главное - учиться вместе, а не просто что-то выполнять вместе!

## Литература

1. Богомолов Н.В. Математика: Учеб. для ССУЗов / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - М.: Дрофа, 2002. - 397 с.
2. Яковлев Г.Н. Алгебра и начала анализа. Ч. I./ Под ред. Г.Н. Яковлев- М.: Наука, 1981. - 336 с.
3. Математика [Электронный ресурс]: интерактив. учеб. - <http://www.mathematics.ru/>
4. Профессиональный журнал для учителей «Открытый урок» [Электронный ресурс]: - <http://osvita.ua/school/technol/1269>

Автор: Т.А. Щёголева

## Приложение

Приложение 1

### Разминка 1. «Графический диктант»

1. (-) Логарифмическая функция  $y = \log_a x$  определена при любом  $x$
2. (-) Показательная функция  $y = a^x$  определена при  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ,  $x > 0$ .
3. (-) Областью определения логарифмической функции является множество действительных чисел.
4. (+) Областью значений показательной функции является множество положительных действительных чисел.
5. (-) Логарифмическая функция – четная.
6. (-) Показательная функция – нечетная.
7. (+) Функция  $y = \log_a x$  – возрастающая при  $a > 1$ .
8. (+) Показательная функция – возрастающая при  $a > 1$ .
9. (-) График логарифмической функции проходит через точку  $(0; 1)$ .
10. (-) График показательной функции  $y = a^x$  пересекается с осью  $OX$ .
11. (+) График показательной функции находится в верхней полуплоскости.
12. (-) График логарифмической функции симметричен относительно  $OX$ .
13. (+) График показательной функции пересекает  $OX$  в точке  $(0; 1)$ .
14. (+) График показательной функции находится в 1 и 2 четвертях.
15. (-) Существует логарифм отрицательного числа.

#### Критерии выставления оценок:

- «5» - 1 ошибка
- «4» - 2-3 ошибки;
- «3» - 7-4 ошибки;
- «2» - более 7 ошибок.

Приложение 2

### Разминка 2. Тестовый контроль

№	Условие	1	2	3	4
1.	Найти область определения $\log_1(3x + 4) = -3$	$\left(\frac{4}{3}; +\infty\right)$	$\left(-\infty; \frac{4}{3}\right)$	$\left(-\infty; -\frac{4}{3}\right)$	$\left(-\frac{4}{3}; +\infty\right)$
2.	Найти $x$ : $\left(\frac{1}{5}\right)^x = 25$	$x=2$	$x=-2$	Нет решений	$x=5$
3.	Найти $x$ : $\lg x^2 = 0$	$x=0$	Нет решений	$x=1$	$x = \pm 1$
4.	Найти область определения функции $y = 3^{\sqrt{x-2}}$	$[2; +\infty)$	$(2; +\infty)$	$(-\infty; 2)$	$(-\infty; 2]$



**Шаблон ответов:**

Номер задания	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3.</b>	<b>4.</b>
Вариант ответа	4	2	4	1

**Критерии выставления оценок (на доске):**

- «5» - все задания выполнены верно;
- «4» - одна ошибка;
- «3» - две ошибки;
- «2» - более двух ошибок.

Приложение 3

**Задания для разбора методов решения уравнений**

<b>Группа Л.</b>	<b>Группа П.1</b>
$\log_2 x = 3$	$4^x = 5$
$\log_5(7x+12)=1$	$3^{2x}=27$
$\log_3 9x + \log_3 2 = 2$	$4^{x+1} = 1$
<b>Группа Л.2</b>	<b>Группа П.2</b>
$\log_{0,5}^2 x - \log_{0,5} x = 6$	$3^{x+1} - 2 \cdot 3^x - 2 = 25$
$\log_4(2x-1) \cdot \log_4 x - 2 \cdot \log_4(2x-1) = 0$	$9^x - 4 \cdot 3^x - 45 = 0$

Приложение 4

**Поле чудес****Шаблон ответов**

Е - 2	Л - (-2)	З - 1	Ш - 40	Д - 25	М - 8	
С - 3	Н - 10	О - 24	Ч - 200	А - (-5)	Ы - 9	
Т - $\frac{1}{25}$	И - $\frac{3}{5}$	Ь - $\frac{1}{4}$	Р - $\left(-\frac{1}{2}\right)$	У - $\frac{1}{2}$	Ж - $\frac{3}{7}$	Б - $\frac{9}{10}$

**Задания**

1	Решите уравнение $\log_3(3x-5) = \log_3(2x-3)$	22	Решите уравнение $\log_2\left(x + \frac{1}{4}\right) = -1$
2	Решите уравнение $\log_5 125 = x$	23	Решите уравнение $\log_3\left(8\frac{24}{25} + x\right) = 2$
3	Вычислите $\log_{0,5} 4$	24	Вычислите $24 \log_2 \log_2 \log_2 16$
4	Вычислите $\left(\frac{1}{5}\right)^{1+\log_1 3}$	25	Вычислите $2 \lg 100000$
5	Вычислите $10^{3-\lg 5}$	26	Решите уравнение $\lg 2 + \lg(x+6) = \lg(x+7)$
6	Вычислите $\log_3 \frac{1}{243}$	27	Вычислите $3^{(\log_3 5)^2}$
7	Вычислите $\lg 3000 - \lg 3$	28	Решите уравнение $\log_{0,04} 5 = x$



8	Вычислите $2^{\log_2 1 - \log_2 25}$	29	Решите уравнение $\log_7(2x+1) = 2$
9	Вычислите $2 \log_2 \sqrt[8]{2}$	30	Вычислите $3^{2 - \log_3 10}$
10	Вычислите $\frac{\lg 100000 - \lg 10000}{\lg 100}$	31	Вычислите $3^{-2 \log_3 2}$
11	Вычислите $\frac{1}{2} \log_2 \log_2 16$	32	Вычислите $3^{-2 \log_3 5} + \log_3 1$
12	Решите уравнение $\lg(9x+10) = 2$	33	Вычислите $5^{2 \log_5 3}$
13	Решите уравнение $3 \lg 2 + \lg(x+8) = \lg 48 - \lg 2$	34	Вычислите $\frac{\lg 10000 - \lg 1000}{\lg 100}$
14	Решите уравнение $\log_5 x = -2$	35	Вычислите $4^{3 \log_4 2}$
15	Вычислите $\frac{1}{4} \log_2 \log_2 4$	36	Вычислите $5 \cdot 3^{\log_3 2}$
16	Решите уравнение $\log_2 \sqrt[7]{8} = x$	37	Вычислите $2,4^{\log_{2,4} 10 + 1}$
17	Вычислите $\left(\frac{1}{7}\right)^{-\log_7 2}$	38	Вычислите $3^{1 - \log_3 7}$
18	Решите уравнение $\log_2(x+6) = 2$	39	Решите уравнение $\lg(6x+3) = \lg(x-22)$
19	Решите уравнение $\lg 40 - \lg 2 = \lg(10-2x)$	40	Вычислите $\lg 20 + \lg 5$
20	Решите уравнение $\log_{\frac{1}{2}}(6x-4) = -3$	41	Вычислите $25^{\log_5 2} \cdot 2^{\log_2 10}$
21	Вычислите $5^{\log_5 8 + 1}$	42	Вычислите $\left(\frac{1}{9}\right)^{\frac{1}{2} \log_3 4}$

**Ключ:** «Если часть узнать желаешь, то на дробь ты умножаешь».

Приложение 5

## 2. Определить метод решения уравнений

Методы решения уравнений		№ уравнений	
1. На основании определения			
2. Приведение к одному основанию			
3. Введение новой переменной			
4. На основании свойств и тождеств			
5. Разложение на множители			
№	Уравнения	№	Уравнения
1.	$\log_3(x-2) + \log_3(x+2) = \log_3(2x-1)$	2.	$\log_{12}(x^2 - 8x + 16) = 0$
3.	$\log_3 x = -2$	4.	$3^x = 5$
5.	$10 \cdot 2^{x+8} + 3 \cdot 2^{x+4} = 136$	6.	$3^{2x} \cdot 3^{x-1} = 3^{x+1}$
7.	$\log_2^2 x + 12 = 7 \log_2 x$	8.	$3(\log_{0,5} x)^2 + 5 \log_{0,5} x - 2 = 0$
9.		10.	$\log_3(x-1) - \log_3(2x+3) = 0$

**Рефлексия**

1. На уроке я работал **активно / пассивно**
2. Своей работой на уроке я **доволен / не доволен**
3. Урок для меня показался **коротким / длинным**
4. За урок я **не устал / устал**
5. Моё настроение **стало лучше / стало хуже**
6. Материал урока мне был **понятен / не понятен**  
**полезен / бесполезен**  
**интересен / скучен**
7. Домашнее задание мне кажется **лёгким / трудным**  
**интересно / не интересно**

**Бланк оценок**

ФИ студента	Разминка 1 (Диктант)	Разминка 2 (по карточке)	Решение уравнений	Поле чудес	Допол- нительно	Ср. оценка
<b>Группа _____</b>	<b>Ср. балл группы</b>					