



Положение о Фестивале педагогических практик  
«Урок для учителя»

Приложение 2

**Технологическая карта учебного занятия (урока)**

1. Класс: 10. Дата: 15.10.24. Предмет: алгебра  
Место и роль урока в изучаемой теме: первый урок в тематическом разделе «Функции и графики. Степенная функция с целым показателем»
2. Ресурсы учителя: конспект урока, презентация к уроку, дидактические материалы по теме урока
3. Ресурсы для обучающихся: карта урока, карточки с заданием на урок
4. Оборудование урока: компьютер, интерактивная доска, таблицы, демонстрационные модели по содержанию учебной дисциплины
5. Межпредметные связи: примеры функциональных зависимостей в физике, экономике

Тема	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций
Тип урока	Урок открытия нового знания: беседа
Цели	Обучающие: познакомить обучающихся с понятием функции и способами задания функции, с взаимно-обратными функциями и композицией функции Развивающие: выработать умение строить и читать графики функции, продолжить обучение новым способам действий Воспитательные: обеспечить интерес к изучаемой теме, к математическому творчеству
Задачи	1) Дать определение понятиям «функция», «график функции» 2) Повторить способы задания функции 3) Ввести понятие взаимно обратной функции 4) Сформировать понятие композиции функций
Основное содержание темы	<p><b>Функция</b> - это зависимость одной переменной величины от другой. Другими словами, <b>взаимосвязь</b> между величинами. Любой физический закон, любая формула отражает такую взаимосвязь величин.</p> <p>Мяч, брошенный под углом горизонту, летит по параболе. Зависимость дальности его полёта от времени - линейная функция, а зависимость высоты от времени - квадратичная.</p> <p>Если производитель увеличивает цену товара, его прибыль сначала растёт, а затем уменьшается. Зависимость прибыли от цены также является квадратичной функцией. График этой</p>



зависимости похож на график полёта мяча. Процессы разные, но описываются одной и той же функцией.

Если рассматривают функцию  $f$  с независимой переменной  $x$  и зависимой переменной  $y$ , то говорят, что переменная  $y$  **функционально зависит** от переменной  $x$ . Этот факт обозначают так:  $y = f(x)$ .

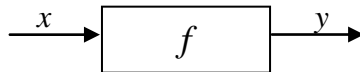
Мы меняем  $x$  (независимую переменную, или **аргумент**) - и по определённому правилу меняется  $y$ .

Не обязательно обозначать переменные  $x$  и  $y$ , а функцию  $f$  например  $S(t)$  зависимость пройденного пути от времени,  $Z(p)$  зависимость выручки от цены. А в высшей математике изучают функции нескольких переменных.

Также мы можем дать другое определение: **функция** - это определённое действие над переменной.

Это означает, что мы берём величину  $x$ , по определённому правилу делаем с ней некоторое действие (например, возводим в квадрат или вычисляем ее логарифм) - и получаем величину  $y$ .

В технической литературе встречается определение **функции** как устройства, на вход которого подаётся  $x$ , а на выходе получается  $y$ .



Еще одно определение - то, что чаще встречается в учебнике. **Функция** - это правило, с помощью которого по каждому значению независимой переменной из множества  $X$  можно найти единственное значение зависимой переменной из множества  $Y$ .

Другими словами: **функция** - это правило, которое каждому элементу множества  $X$  ставит соответствие единственный элемент множества  $Y$ .

#### **Основные понятия**

**Аргумент** - независимая переменная, обычно обозначается  $x$ .

**Область определения функции** - множество тех (и только тех) значений аргумента  $x$ , при которых функция существует. Обозначается  $D(f)$  или  $D(y)$ .

**Область значений функции** - это множество значений, которые принимает переменная  $y$ . Обозначается  $E(f)$  или  $E(y)$ .

**Нули функции** - точки, где  $y = 0$ .

#### **Способы задания функции**

- *С помощью формулы.* Например:  $y = 2x + 3$ .
- *С помощью таблицы.* Например, при каком либо исследовании новой закономерности, когда не известны ни формула, ни график, этот способ будет единственно возможным.
- *С помощью графика.* Преимуществом графического задания является его наглядность, недостатком – его неточность.
- *Словесно.* Функцию можно вполне однозначно задать словами. Так, функцию  $y=2x$  можно задать следующим словесным описанием: *каждому действительному значению аргумента  $x$  ставится в соответствие его удвоенное значение.* Правило установлено, функция задана.  
Более того, словесно можно задать функцию, которую

формулой задать крайне затруднительно, а то и невозможно. Например: *каждому значению натурального аргумента  $x$  ставится в соответствие сумма цифр, из которых состоит значение  $x$* . Например, если  $x=3$ , то  $y=3$ . Если  $x=12$ , то  $y=1+2=3$ . И так далее. Формулой это записать проблематично.

### Взаимно обратные функции

В математике для каждого действия, как правило, существует обратное к нему (сложение — вычитание, умножение — деление, возведение в квадрат — извлечение квадратного корня и т.д.). Но что такое **взаимно обратные функции**?

Если задана функция  $y = f(x)$ , то для каждого значения  $x$  из области определения функции можно найти соответствующее значение  $y$ . Но нередко приходится решать обратную задачу: по данному значению функции  $y$  находить соответствующее значение аргумента  $x$ . В этом случае можно выразить обратную зависимость значений аргумента от значения функции. Такие функции называются **обратимыми**.

Если **функция**  $y = f(x)$  принимает **каждое своё значение только при одном значении  $x$** , то эту функцию называют **обратимой**.

Так, функция  $y = 3x - 3$  обратима, так как каждое значение  $y$  принимается при единственном значении аргумента  $x$ .

Функция  $y = x^2$  не является обратимой, так как, например, значение  $y = 1$  она принимает при  $x = 1$  и при  $x = -1$ .

**Взаимно обратные функции** — это пара **функций**, каждая из которых является обратной к другой. То есть, если значения исходной **функции** подставить в её **обратную функцию**, то получатся те же значения, что и на входе. Соответственно, если значения **обратной функции** подставить в исходную, то также получатся исходные значения.

#### Свойства взаимно обратных функций

- Область определения обратной функции совпадает со множеством значений исходной функции, а множество значений обратной функции совпадает с областью определений исходной функции.
- Если функция имеет обратную, то график обратной функции симметричен графику данной функции относительно прямой  $y = x$

**Запомни:** возрастающие и убывающие функции называют **монотонными**.

**Монотонная функция является обратимой.**

### Композиция функций

**Композиция функций** — это процесс объединения двух или более функций в одну функцию.

- У нас есть две функции  $f$  и  $g$
- Вместе они порождают функцию  $h$
- Композицией функции будет считаться  $h(x)=g(f(x))$

Функция  $g$  применяется к функции  $f(x)$ . Другими словами, одна функция применяется к результату другой функции.

Основные термины и понятия, их определения

**Функция** - это правило, которое каждому элементу множества  $X$  ставит соответствие единственный элемент множества  $Y$ .  
**Аргумент** - независимая переменная, обычно обозначается  $x$ .  
**Область определения функции** - множество тех (и только тех)

	<p>значений аргумента <math>x</math>, при которых функция существует. Обозначается <math>D(f)</math> или <math>D(y)</math>.</p> <p><b>Область значений функции</b> - это множество значений, которые принимает переменная <math>y</math>. Обозначается <math>E(f)</math> или <math>E(y)</math></p> <p><b>График функции</b> – геометрическое место точек плоскости, абциссы и ординаты, которые связаны отображаемой функцией.</p> <p><b>Взаимно обратная функция</b> - это пара функций, каждая из которых является обратной к другой.</p> <p><b>Композиция функций</b> - это процесс объединения двух или более функций в одну функцию.</p>		
Планируемые результаты	Предметные	Метапредметные (УУД)	Личностные
	Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функции	<p>Регулятивные: выбирать способ решения с учетом имеющихся ресурсов, аргументировать и корректировать варианты решения</p> <p>Познавательные: выполнять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, формировать определения функция, взаимно обратная функция, композиция функций, использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, оценивать надежность информации</p> <p>Коммуникативные: воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных ответах, давать пояснения по ходу решения примеров</p>	Эстетическое восприятие математических закономерностей, объектов, решений

### Ход урока

Примерная дидактическая структура урока	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	ФОУД*
Организационный этап	Приветствие обучающихся, проверка их готовности к уроку	Приветствие учителя, готовность к уроку	-
Актуализация знаний, определение темы и цели урока	Сегодня на уроке мы будем изучать математический объект, работа с которым зачастую вызывает большие	Дают устные ответы на	Фронтальная беседа

(мотивационно-целевой этап)	<p>сложности и трудности. Никто из вас не решился решать задание 22 ОГЭ, связанное с этим математическим объектом. Но в современном мире этот объект имеет очень большое значение. Он позволяет изучать и анализировать физические процессы, процессы, происходящие в обществе и т.д. Его очень часто называют «Математическим портретом» закономерностей природы. Ребята, как вы думаете какой математический объект мы будем изучать сегодня на уроке? (Функция)</p> <p>Уточним и запишем в тетрадь тему урока «Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций»</p> <p>Изучались функции по математике в основной школе? (Да)</p> <p>Тогда какие задачи на урок мы поставим сегодня?</p> <p>(актуализировать и расширить понятие «функции», «график функции», «взаимно обратные функции», изучить новые понятие «композиция функции», закрепить умения находить область и множество значения функций, записывать уравнение взаимно обратных функций)</p> <p>Эпиграф к уроку:  <i>«Именно функция является тем средством математического языка, которое позволяет описывать процессы движения, изменения, присущие природе»</i>  <i>Галилео Галилей</i></p>	поставленные вопросы. Формулируют тему и задачи на урок	
Изучение нового материала (постановка учебной задачи) и её решение (проектировочный, операционально-деятельностный этапы)	Использование презентации для изучения нового материала в комбинации с решением примеров и задач по теме (см. приложение 1)	Слушают учителя, отвечают на наводящие вопросы, записывают определения в тетрадь	Фронтальная беседа
Первичное закрепление нового материала с проговариванием во внешней речи (операционально-деятельностный этап)	Демонстрирует на слайде утверждения, обучающие должны записать номер утверждения и однозначно дать ответ согласны с ним или нет	Выполняют задание в тетради	Индивидуальная работа

	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Утверждение</th> <th>Правильный ответ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Независимую переменную называют значением функции</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>2 Аргумент функции обычно обозначают через <math>x</math></td> <td>Да</td> </tr> <tr> <td>3 <math>E(f)</math> – это область определения функции</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>4 Координата <math>x</math> называется абсциссой</td> <td>Да</td> </tr> <tr> <td>5 Координата <math>y</math> называется абсциссой</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>6 При словесном задании функции всегда можно составить формулу</td> <td>Нет</td> </tr> <tr> <td>7 Зависимую переменную называют аргументом функции</td> <td>Нет</td> </tr> </tbody> </table>	Утверждение	Правильный ответ	1 Независимую переменную называют значением функции	Нет	2 Аргумент функции обычно обозначают через $x$	Да	3 $E(f)$ – это область определения функции	Нет	4 Координата $x$ называется абсциссой	Да	5 Координата $y$ называется абсциссой	Нет	6 При словесном задании функции всегда можно составить формулу	Нет	7 Зависимую переменную называют аргументом функции	Нет		
Утверждение	Правильный ответ																		
1 Независимую переменную называют значением функции	Нет																		
2 Аргумент функции обычно обозначают через $x$	Да																		
3 $E(f)$ – это область определения функции	Нет																		
4 Координата $x$ называется абсциссой	Да																		
5 Координата $y$ называется абсциссой	Нет																		
6 При словесном задании функции всегда можно составить формулу	Нет																		
7 Зависимую переменную называют аргументом функции	Нет																		
Рефлексия	Прием «Телеграмма»: учащимся предлагается кратко написать самое важное, что уяснил с урока с пожеланиями соседу по парте и отправить (обменяться).	Пишут телеграмму	Парная работа																

\* Формы работы (ФОУД): фронтальные, групповые, парные, индивидуальные и др.

## Приложение 1

The screenshot shows a Microsoft PowerPoint presentation titled "Функция.pptx" with 24 slides. The slides cover the following topics:

- Slide 1:** Title slide: "ФУНКЦИЯ. СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ФУНКЦИИ. ОБЛАСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИИ. КОМПОНЕНТЫ ФУНКЦИИ".
- Slide 2:** "Что такое урок?"
- Slide 3:** "В чем две функции взаимосвязаны?"
- Slide 4:** "Свойства функции".
- Slide 5:** "Как по графику узнать функцию?".
- Slide 6:** "Область определения функции" and "Область значений функции".
- Slide 7:** "Задачи 2: Область определения и область значений функции".
- Slide 8:** "Задача 3: Область определения функции".
- Slide 9:** "Задача 4: Область значений функции".
- Slide 10:** "Способы задания функции".
- Slide 11:** "Задача 8: Область значений функции".
- Slide 12:** "Влияние скорости".
- Slide 13:** "Задача 4: Проверка на соответствие".
- Slide 14:** "Задача 7: Задача с функцией".
- Slide 15:** "График функции".
- Slide 16:** "Найдем  $xy$ ".
- Slide 17:** "Выходные затраты".
- Slide 18:** "Алгоритм нахождения обратной функции".
- Slide 19:** "Правила".
- Slide 20:** "Задача 10: Найти функцию, обратную функции".
- Slide 21:** "Задача 11: Найти функцию, обратную функции".
- Slide 22:** "Преобразование обратной функции".
- Slide 23:** "Проверка композиции функций".
- Slide 24:** "Заключение и перспективы".