



МОДЕЛИРОВАНИЕ И  
ФОРМАЛИЗАЦИЯ

УЧИТЕЛЬ: ЩЕРБИНИНА М.В.



**Модель** - упрощенное представление о реальном объекте, процессе или явлении.



Модель сохраняет **наиболее важные характеристики и свойства оригинала.**

**Модель** - любой аналог, образ (мысленный или условный: изображение, описание, схема, символ, формула, чертеж, план, таблица, карта и т.п.) какого-либо объекта исследования.



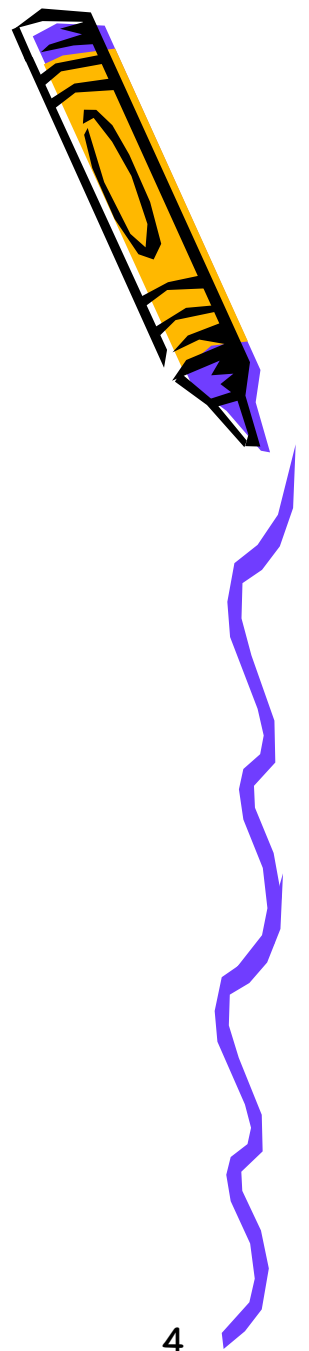


Модель необходима для того, чтобы:

- ❖ понять, как **устроен** реальный объект: какова его структура, основные свойства, законы развития и взаимодействия с окружающим миром;
- ❖ научиться **управлять** объектом или процессом: определить наилучшие способы управления при заданных целях и критериях (**оптимизация**);
- ❖ **прогнозировать** прямые или косвенные последствия реализации заданных способов и форм воздействия на объект.



# Моделирование :



- *построение и изучение моделей* с целью получения новых знаний и дальнейшего совершенствования характеристик объектов исследования;
- *метод научного познания* объективного мира с помощью моделей.



# Классификация моделей

По области использования

## МОДЕЛИ

УЧЕБНЫЕ	ОПЫТНЫЕ	НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ	ИГРОВЫЕ	ИМИТАЦИОННЫЕ
---------	---------	--------------------	---------	--------------

- НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ
- ТРЕНАЖЕРЫ
- ОБУЧАЮЩИЕ ПРОГРАММЫ

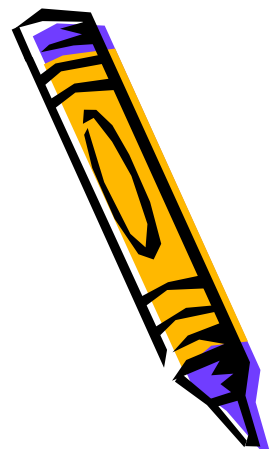
- МОДЕЛЬ КОРАБЛЯ
- АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА

- СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ TV

- ВОЕННЫЕ
- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
- ДЕЛОВЫЕ

- ИСПЫТАНИЕ НОВЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА ЖИВОТНЫХ

# Классификация моделей С УЧЕТОМ ФАКТОРА ВРЕМЕНИ



МОДЕЛИ

СТАТИЧЕСКИЕ

- РОСТ УЧЕНИКОВ  
КЛАССА В ДЕНЬ  
ИССЛЕДОВАНИЯ

ДИНАМИЧЕСКИЕ

ДИСКРЕТНЫЕ

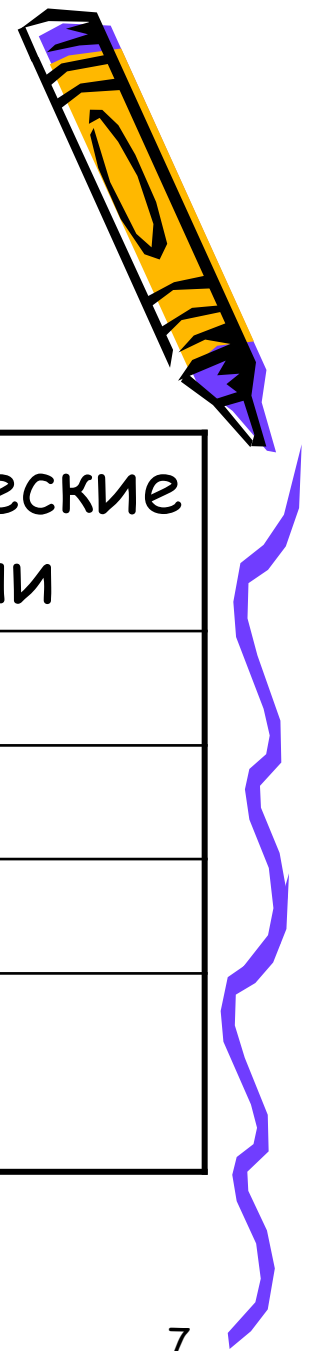
- РОСТ УЧЕНИКОВ  
ДАННОГО КЛАССА  
ЗА 10 ЛЕТ
- АЛГОРИТМЫ

НЕПРЕРЫВНЫЕ

- ИЗМЕНЕНИЕ  
АТМОСФЕРНОГО  
ДАВЛЕНИЯ В  
ТЕЧЕНИЕ ДНЯ



# Задание №1

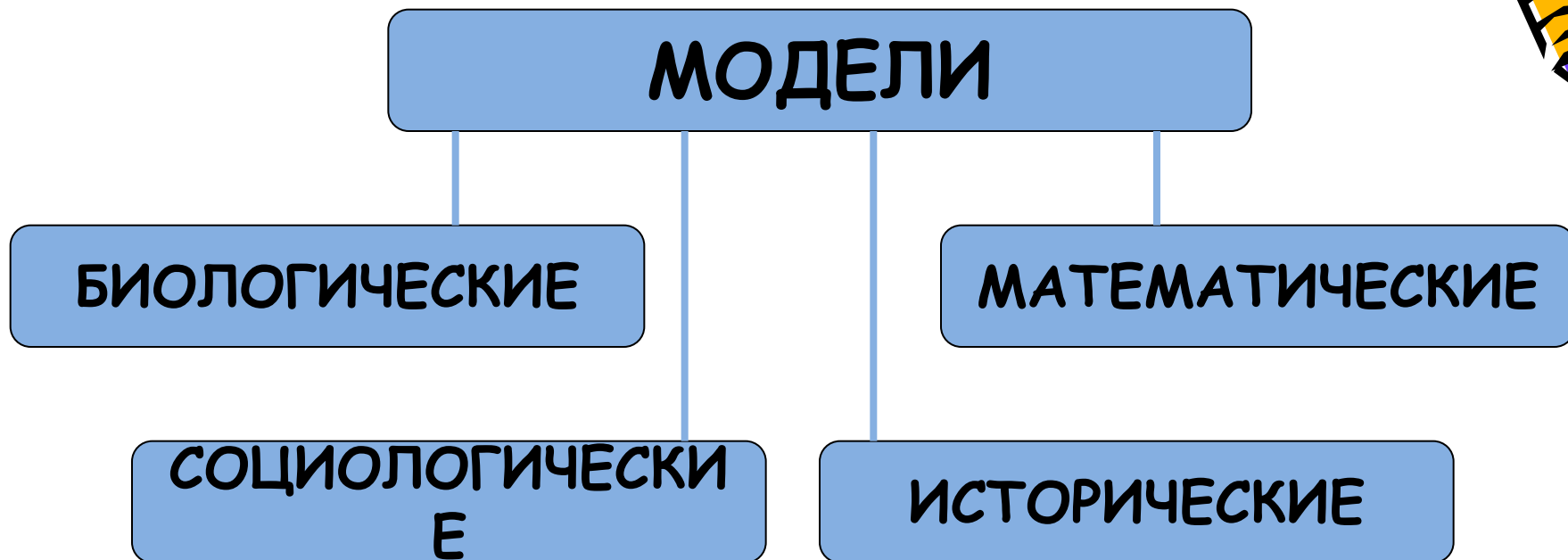


Приведите примеры статистических и динамических моделей.

предмет	Статистические модели	Динамические модели
в физике		
в химии		
в биологии		
в информатике		



# Классификация моделей ПО ОБЛАСТИ ЗНАНИЙ



## Задание №2.

Приведите примеры моделей из разных областей знаний.





# Классификация моделей

## ПО СПОСОБУ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ



МОДЕЛИ

МАТЕРИАЛЬНЫЕ

- ИГРУШКИ
- ГЛОБУС
- ЧУЧЕЛО ПТИЦЫ
- ФИЗИЧЕСКИЕ ИЛИ ХИМИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ

ВЕРБАЛЬНЫЕ

ЗНАКОВЫЕ



МЫСЛЕННО

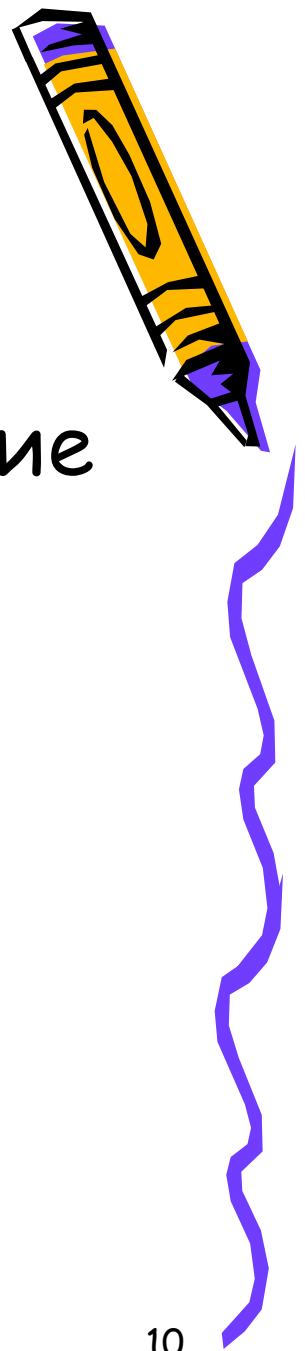
УСТНО

НА ЛЮБОМ ЯЗЫКЕ



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ

Информационная модель - описание  
реального объекта (процесса,  
явления) на одном из языков  
(разговорном или формальном).



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ

## ПО ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ

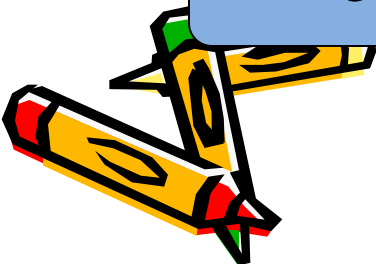
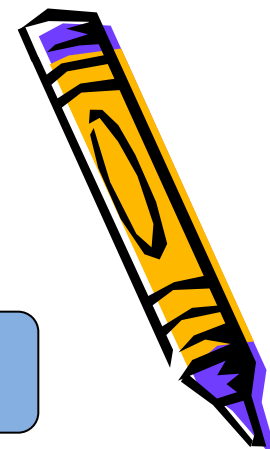
КОМПЬЮТЕРНЫЕ

СТРУКТУРНЫЕ

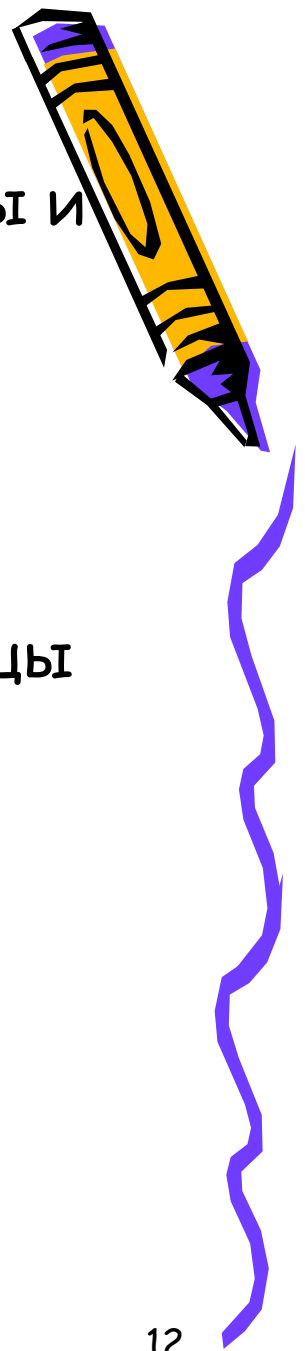
СЛОВЕСНЫЕ

ЛОГИЧЕСКИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ



**Геометрические модели** - графические формы и объемные конструкции.

**Словесные модели** - устные и письменные описания с использованием иллюстраций.

**Математические модели** - математические формулы, неравенства, системы и т.п.

**Структурные модели** - схемы, графики, таблицы и т.п.

**Логические модели** - модели, в которых на основе анализа различных условий принимаются решения.

**Специальные модели** - ноты, химические формулы и т.п.



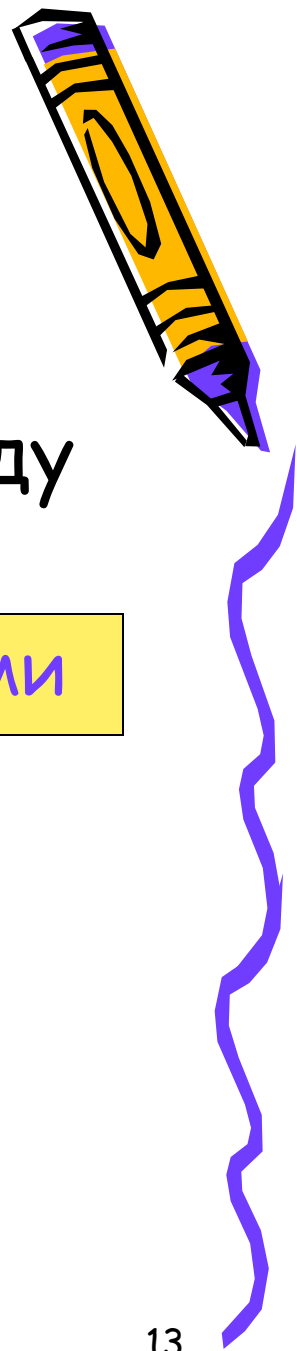
Любая информационная модель  
является системой.

Система - это целое, состоящее из  
элементов взаимосвязанных между  
собой.

Система = элементы + связи между ними

Системы бывают:

- материальные (человек, самолет, дерево);
- нематериальные (человеческий язык, математика);
- смешанные (школьная система).



Главное свойство любой системы – возникновение «системного эффекта», или «принцип эмерджентности»: при объединении элементов в систему у системы появляются новые свойства, которыми не обладал ни один из элементов системы.

**Пример – самолет.** Главное его свойство – способность к полёту. Ни одна из составляющих его частей в отдельности этим свойством не обладает. Но если собрать их все вместе и соединить строго определенным образом, самолет полетит.



## Задание №3.

Приведите примеры:

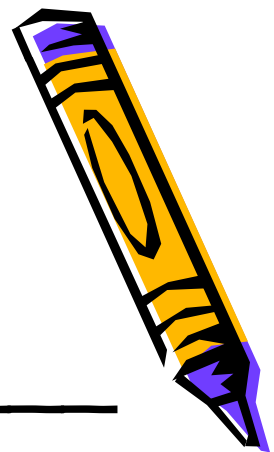
биологических систем \_\_\_\_\_

технических систем \_\_\_\_\_

систем в информатике \_\_\_\_\_

## Задание №4.

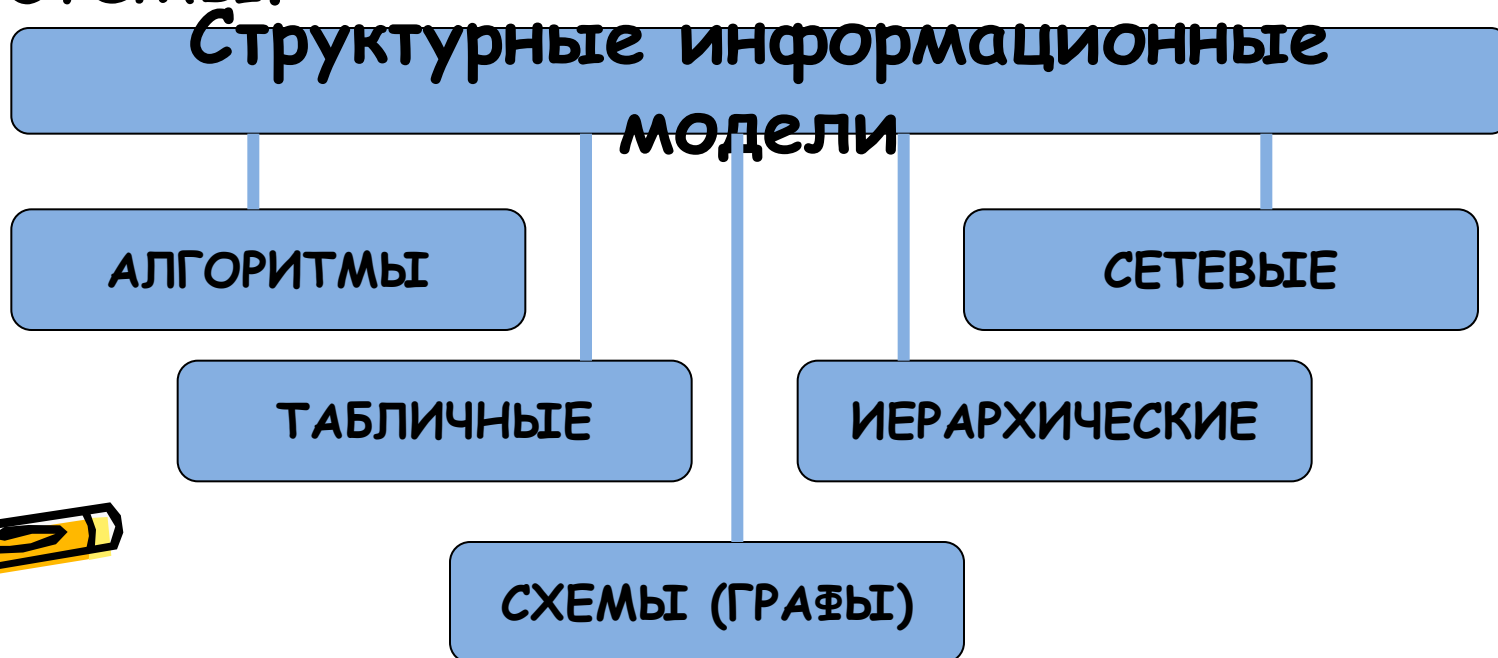
Перечислите элементы системы  
«компьютер».



**Систематизация (классификация)** – процесс превращения множества объектов в систему.



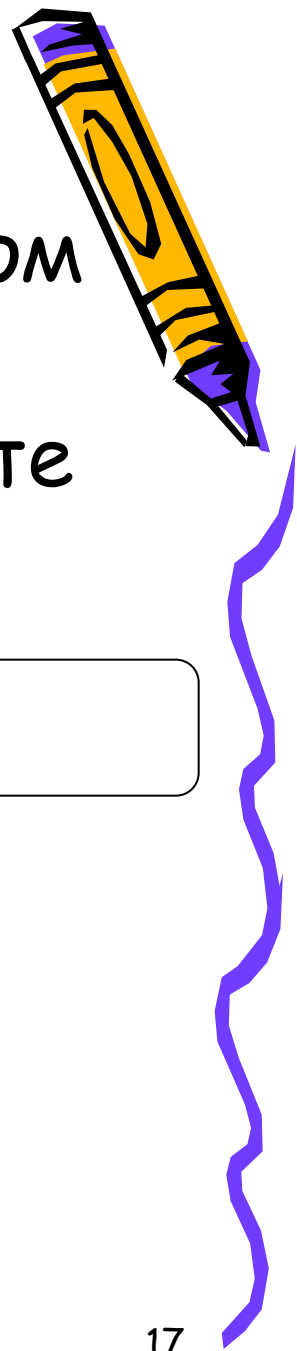
**Структура системы** – определенный порядок объединения элементов системы.





# Задание №5

Составьте сетевую модель. В первом ряду укажите имена друзей, во втором - их увлечения. Изобразите дугами связи: имя - увлечение.






# Строение информационной модели:

- характеристики (параметры) объекта
- связи между ними

Пример: модель равномерного прямолинейного движения.

Параметры: скорость  $v$ , время  $t$ , путь  $S$ .

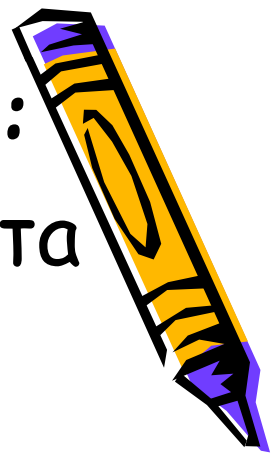
Связь между ними:  $S = v \cdot t$ .

## Задание №6.

Укажите параметры и связи для модели «Треугольник».

Параметры: \_\_\_\_\_

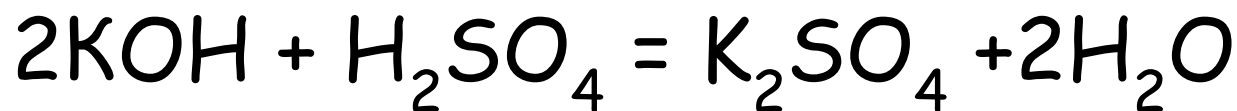
Связи: \_\_\_\_\_



# Задание №7



Моделью химической реакции является уравнение этой реакции:



Является ли эта модель информацией? \_\_\_\_\_

Почему? \_\_\_\_\_

Укажите параметры этой модели.

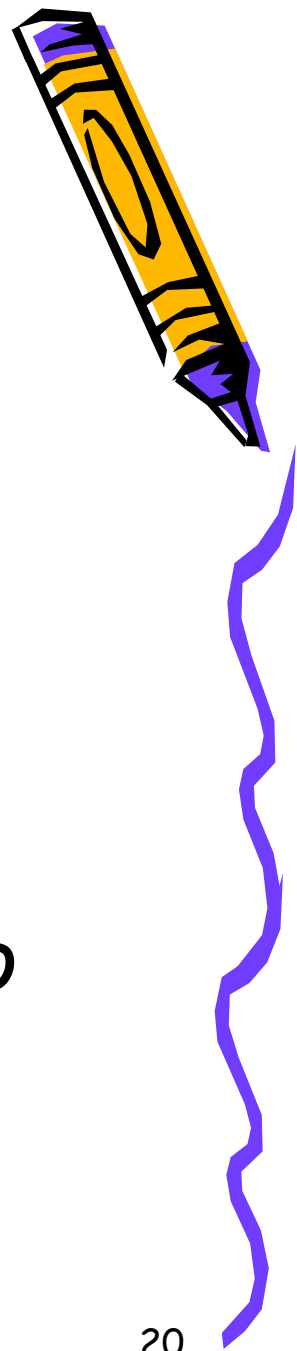
Укажите связи. \_\_\_\_\_



Формализация - замена  
реального объекта его  
информационной  
моделью.

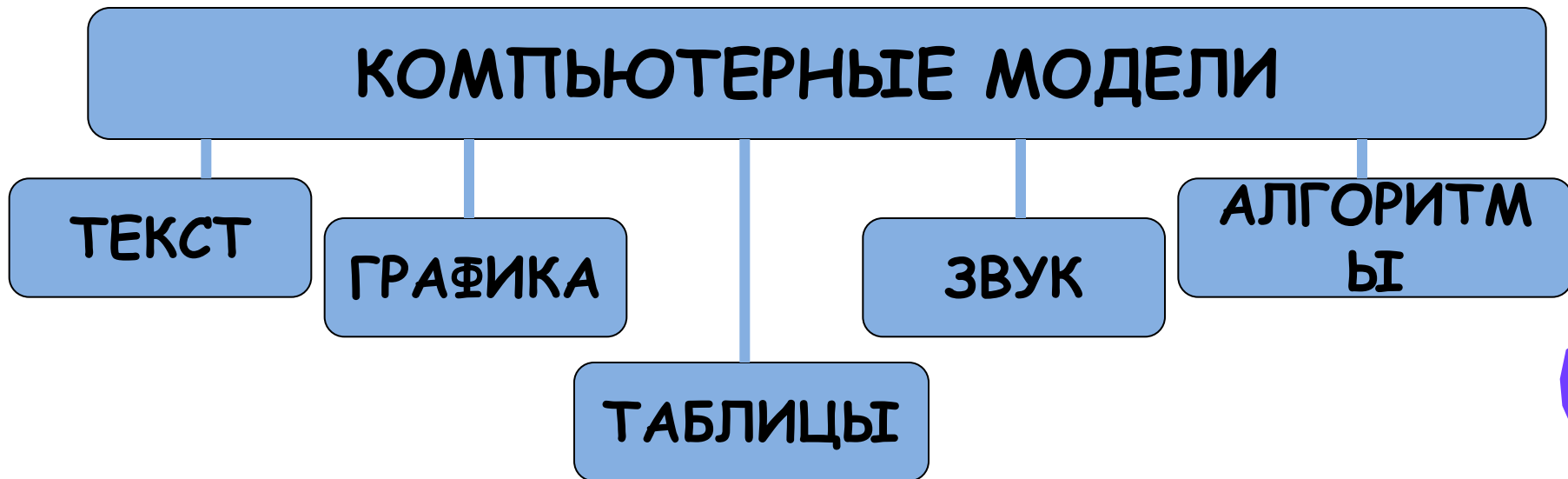
Задание №8

Предложите параметры для  
информационной модели вашего  
класса.



# Компьютерные модели

Компьютерные модели - это модели, реализованные на компьютере средствами программного обеспечения.



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ - ИНСТРУМЕНТЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.



## Задание №9.

Приведите примеры программных средств для работы с компьютерными моделями.

## Задание №10.

К каким моделям, изученным вами, можно отнести:

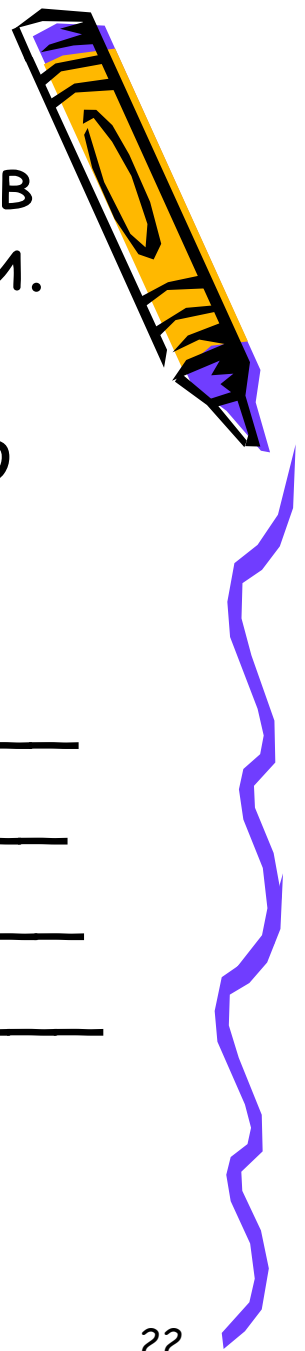
рисунок, выполненный на компьютере

\_\_\_\_\_

киноафишу \_\_\_\_\_

анатомический муляж \_\_\_\_\_

расписание уроков \_\_\_\_\_



# Основные этапы моделирования на компьютере

1. **Построение модели** (обычно описание информационной модели).
2. **Формализация модели** (запись на каком-либо формальном языке).
3. **Построение компьютерной модели** (на языке программирования или с использованием прикладной программы).
4. **Проведение компьютерного эксперимента.**
5. **Анализ результатов моделирования.**

