

Теоретические основы информатики

Лекция L01
«Информатика как наука и технология»

http://vykhovanets.ru/course56/

Виды учебной работы

Выхованец Валерий Святославович,
д.т.н., проф. каф. ИУ3

Лекции – 8 часов (4 лекции)

Семинарские занятия – 8 часов (4 занятия)

Самостоятельная работа – 52 часа

Аттестация – рубежный контроль, экзамен

Консультации – 4 часа (вторник 12:00)

Интернет-ресурс
http://vykhovanets.ru/course56/

Структура дисциплины

Программа-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики»

T01 Информатика как наука, отрасль промышленности и инфраструктурная область.

T02 Концептуальные модели информатики, представление данных и знаний, информационный поиск.

T03 Математические основы информатики, математические модели информационных технологий и систем.

T04 Технические средства информатики и информационных технологий, архитектура и организация вычислительных средств.

T05 Программные средства информатики и информационных технологий, новые направления в области программирования.

T06 Информационное и лингвистическое обеспечение информационных технологий, базы данных и знаний.

T07 Телекоммуникационное обеспечение информационных технологий, удаленный доступ к данным и знаниям.

T08 Правовое обеспечение информатики и информационных технологий.

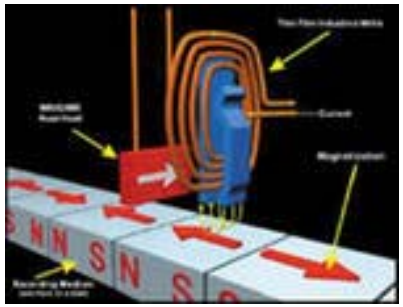
Лекции и семинары

L01 Информационные системы (20.09)
L02 Математические основы (18.10)
L03 Концептуальные модели (15.11)
L04 Программные средства (13.12)

S01 Технические средства (04.10)
S02 Лингвистическое обеспечение (01.11)
S03 Телекоммуникации (29.11)
S04 Правовое обеспечение (27.12)

Данные

- Данные – последовательность состояний (временная, пространственная) материального объекта
- Носитель данных – материальный объект, предназначенный для передачи или хранения данных

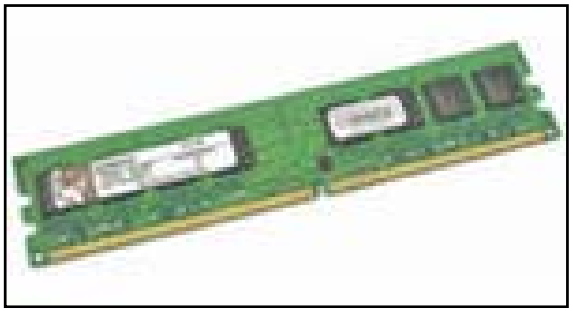






Среды

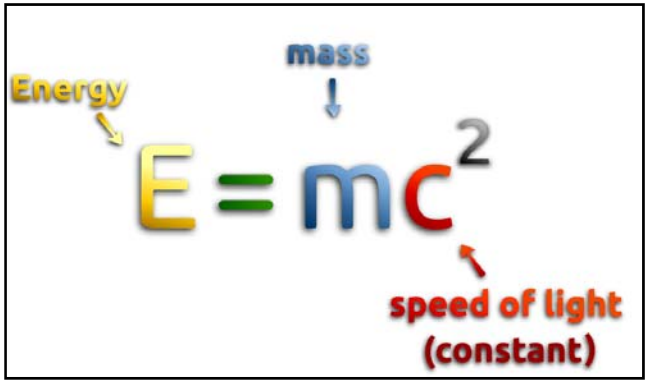
- Среда хранения данных – носитель данных, предназначенный для их хранения (используются «пространственные» состояния)
- Среда передачи данных – носитель данных, предназначенный для передачи данных (используются «временные» состояния)

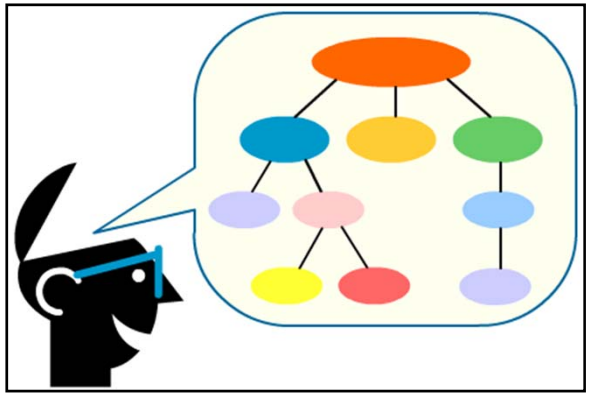






Информация

- Интерпретация – процедура придания смысла данным, в результате которой последние превращаются в содержательные утверждения (толкование, объяснение данных)
- Информация – результат интерпретации данных человеком





Обработка данных

- Обработка данных – процесс изменения данных (изменение состояния носителей данных)
- Информационный процесс – обработка данных, интерпретируемая как обработка информации (изменение данных для получения их новой интерпретации)



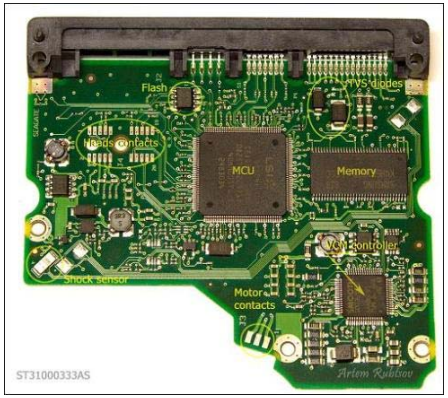




Устройства обработки данных

- Устройство обработки данных – совокупность носителей данных и средств их обработки
- Средство обработки данных – материальный объект реализующий процесс обработки данных









Средства обработки данных

- Аппаратурное средство – средство непосредственной (прямой) обработки данных
- Программно-аппаратурное средство – средство обработки данных под управлением программного средства
- Программное средство – данные, содержащие формализованное описание процесса обработки данных







Информационное устройство

- Устройство – артефакт, выполняющий определенную функцию.



- Информационное устройство – устройство, предназначенное для получения, хранения, преобразования, распределения и передачи данных.

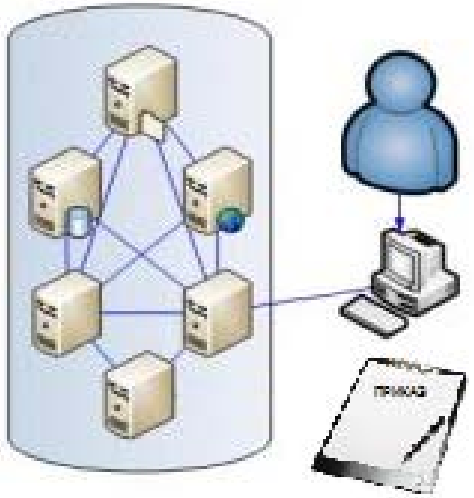


Информационная система

- Система – совокупность взаимосвязанных элементов, обладающая целостностью, единством.



- Информационная система – совокупность аппаратурных и программных средств, информационного и организационного обеспечения, а также персонала, предназначенная для получения, хранения, обработки и передачи информации.



Информационная технология

- Технология – совокупность способов и методов преобразования вещества, энергии и данных в процессе изготовления артефактов.



- Информационная технология – способы и методы применения информационных устройств и систем для сбора, хранения, обработки, передачи и распространения информации.



Классификация систем

Примеры	Явление	Элементы	Система
Механизм, датчик, устройство 	**Детерминированное (информационное устройство)**	Нецеленап-равленные	Нецеленап-равленная
Растение, животное, человек 	**Анимационное (персонал, пользователь)**	Нецеленап-равленные	Целенап-равленная
Коллектив, общество, Яндекс-пробки 	**Социальное (информационная система)**	Целенап-равленные	Целенап-равленная
Биоценоз, Земля, Интернет 	**Экологическое (информационная технология)**	Целенап-равленные	Нецеленап-равленная

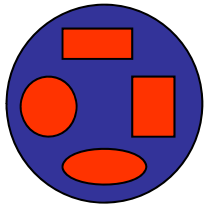
Парадигмы познания



- **Панпсихизм** (витализм, анимизм, гилозоизм) – одушевленность (необъяснимость) материального мира;



- **Редукционизм** (механицизм, атомизм, детерминизм) – сводимость сложного к простому;

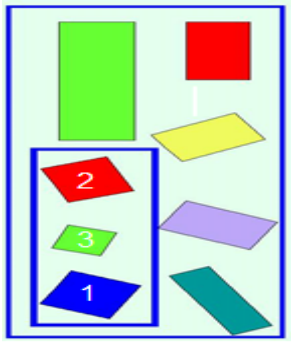


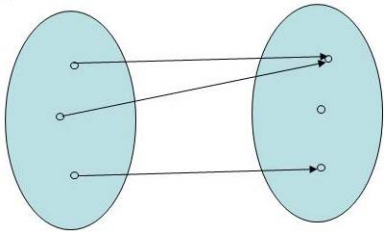
- **Системный подход** – целое, которое не равно сумме своих частей.



- **Корпусной подход** – многоаспектность и мультисистемность целого

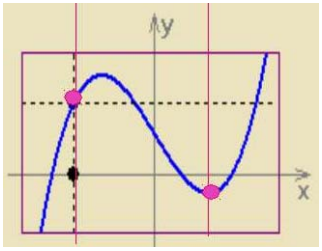
Первичные понятия





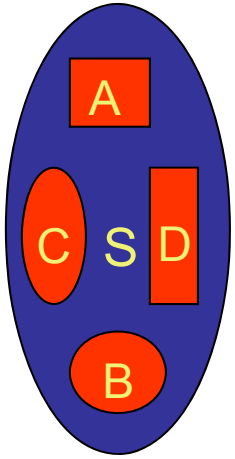
M/N	A	B
1	(1,A)	(1,B)
2	(2,A)	(2,B)
3	(3,A)	(3,B)

$$R \subseteq M \times N$$



- Множество, элемент
- Принадлежность
- Подмножество
- Упорядоченное множество
- Отображение
- Декартово произведение
- Отношение
- Функция
- Существенная зависимость

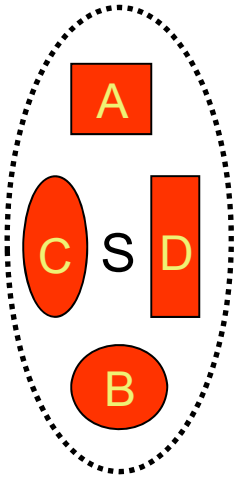
Система



- **Система** (реальная, идеальная) – множество ***элементов***, выделенных в (объективной, субъективной) действительности и составляющее единое целое, такое, что удаление любого элемента из этого множества приводит к изменению ***поведения*** системы.

$$S = \{A, B, C, D\}$$

Элемент, свойство



- **Элемент** – содержание сознания, закономерно возникающие при восприятии (представлении) системы, мыслимый как ее составная часть.
- **Свойство** – содержание сознания, возникающее при восприятии (представлении) элемента, мыслимое как некоторое множество допустимых.

$A = \{a, b\}.$

$B = \{1, 2, 3\}.$

Закономерность

R

(x, y)

(y, α, β)

(x, y, α, β)

- **Закономерность** – это отношение, связывающее между собой значения ***свойств*** некоторого подмножества ***элементов*** системы.

Табельный номер	ФИО	Должность	Оклад
2934	Иванов	инженер	110
2935	Петров	инженер	140
2936	Сидоров	бухгалтер	92

Поведение

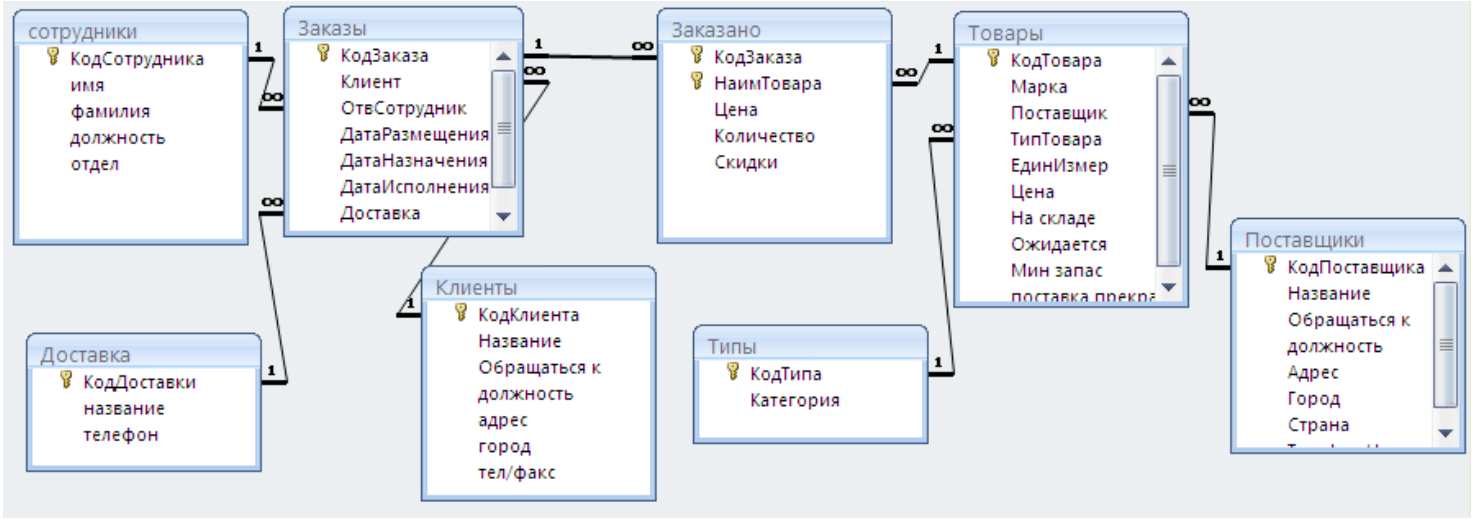
R

(x, y)

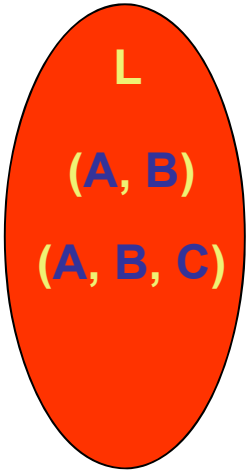
(y, α, β)

(x, y, α, β)

- **Поведение** – это взаимосвязь ***свойств*** элементов системы, представляемая как множество системных ***закономерностей***, определяющих возможные сочетания значений этих свойств.



Связь, структура



- **Связь** – упорядоченное множество ***элементов***, ***свойства*** которых связаны системной ***закономерностью***.
- **Структура** – это множество системных связей.

Модель станка	Класс точности станка	Диаметр детали максимальный, мм	Наибольшая длина обработки, мм	Габаритные размеры станка, мм	Масса станка, кг
Т-60	А	60	40	1060 × 800 × 1200	1200
СТ-125	В	125	250	1550 × 790 × 1150	1800

Каузальная связь

(x, y, α, β)



(x, y)→(α, β)

(x , α , β)→(y)

- **Связь каузальная** (причинно-следственная) – это отображение, заданное на выражающем его системном отношении.

Независимые свойства **Зависимые свойства**

Модель станка	Класс точности станка	Диаметр детали максимальный, мм	Наибольшая длина обработки, мм
Т-60	А	60	40
СТ-125	В	125	250

Организация

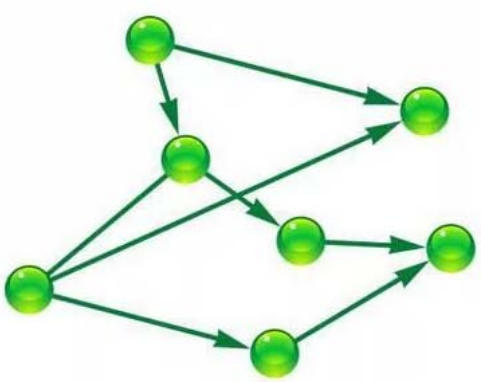
- **Организация** – это упорядоченное множество причинно-следственных связей, позволяющих находить одни значения свойств системы по другим значениям ее свойств.
- **Обратная связь** – такая каузальная связь, при которой имеется зависимость свойства от самого себя.

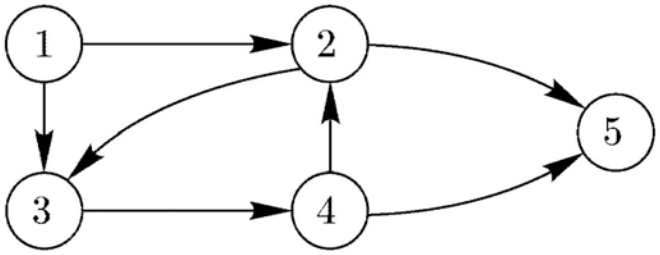
O

(x) → (y)

(y, α)→(β)

(y, α, β)→(x)





Цель и управление

- **Цель** – отношение, заданное на множествах значений зависимых свойств.
- **Управление** – отношение, заданное на множествах значений независимых свойств.

Управление

Модель станка	Класс точности станка
Т-60	А
СТ-125	В
Т-60	В
СТ-125	А

Цель

Диаметр детали максимальный, мм	Наибольшая длина обработки, мм
60	40
125	250
160	140
125	150

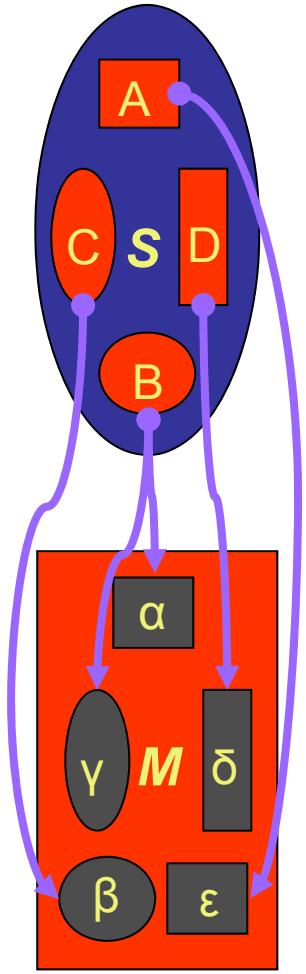
Целенаправленность

- **Целенаправленность** – существование цели и управления, соответствующего этой цели.

- Для всякой цели имеется управление, но не для всякого управления имеется цель.



Идентификация



- **Идентификация** – установление тождества двух систем – реальной и формальной, причем последняя заменяет реальную систему, воспроизводя ее свойства и поведение.

Модель

- **Модель** – формальная система, задаваемая как неинтерпретированное исчисление (формальная теория), индуктивно порождающее:
  – множество допустимых формул из элементарных формул (термов) и правил образования (построения) формул;
  – множество доказуемых формул (теорем) посредством определения множества аксиом и правил вывода теорем из аксиом и уже доказанных теорем.

Формальная система

- Алфавит

  $\{a, b, \#\}$
- Синтаксис формул

  ‹Формула› ::= $a \mid b \mid \#$

  ‹Формула› ::= ‹Формула›‹Формула›
- Аксиома

  $a\#a$
- Продукционные правила

  $x\#y \rightarrow bx\#yb$

<u>Некоторые теоремы:</u>

$a\#a\ ba\#ab\ bba\#abb\ bbba\#abbb$ ...

Исчисление высказываний

- Алфавит
  - $A_1 = \{p, q, \ldots, z, pp, pq, \ldots zz, ppp, \ldots\}$
  - $A_2 = \{\neg, \supset, (,)\}$
- Синтаксис формул

  ‹Формула› ::= $a \mid a \in A_1$

  ‹Формула› ::= (‹Формула›)

  ‹Формула› ::= ¬‹Формула›

  ‹Формула› ::= ‹Формула›⊃‹Формула›

- Аксиомы
  1. $(a \supset (b \supset a))$
  2. $(a \supset (b \supset c)) \supset ((a \supset b) \supset (b \supset c))$
  3. $(\neg a \supset \neg b) \supset (a \supset b)$
- Продукционное правило

$$\left.\begin{array}{l} a \\ a \supset b \end{array}\right\} \rightarrow b$$

Исчисление высказываний рекурсивно перечисляет все тождественно-истинные высказывания, т.е. моделирует законы дедуктивного рассуждения.

Литература

1. Бауэр Ф.Л., Гооз Г. Информатика. Вводный курс. Часть 1. – М.: Мир, 1990. – 338 с.
2. Акофф Р.Л. Акофф о менеджменте. – СПб: Питер, 2002. – 311 с.
3. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: Математические основы. – М.: Мир, 1978. – 312 с.
4. Выхованец В.С. Некоторые определения из области системного подхода / Тр. Межд. научно-практ. конф. «Теория активных систем». – М.: Институт проблем управления, 2009. – С. 68-71.

