

Проектирование компьютерных средств обучения

Типизация учебно- тренировочных задач

Лекция 10

Цели занятия

- Дать определение УТЗ
- Описать тематические классы УТЗ
- Рассмотреть классификацию УТЗ
- Описать основные способы ввода результата УТЗ
- Рассмотреть критерии оценивания результатов выполнения УТЗ



Введение

- Основным средством контроля знаний в КОС служат УТЗ, результаты и ход выполнения которых оцениваются автоматически.
- **Учебно-тренировочные задачи** - основное средство контроля знаний в КОС, результаты и ход выполнения которых оцениваются автоматически.



Введение

- Целесообразно, чтобы КОС включал единое множество УТЗ, из которого выбирались задачи, используемые в том или ином контрольном блоке в зависимости от представления в ней содержания курса и требований к знаниям обучаемых.
- Для этого необходимо, чтобы уровень тематического деления множества УТЗ соответствовал минимальному охвату учебного материала блоком контроля.
- Наименьшим по объёму проверяемого материала является промежуточный контроль, соотносящийся с содержанием подраздела или фрагмента раздела.

Главы

i

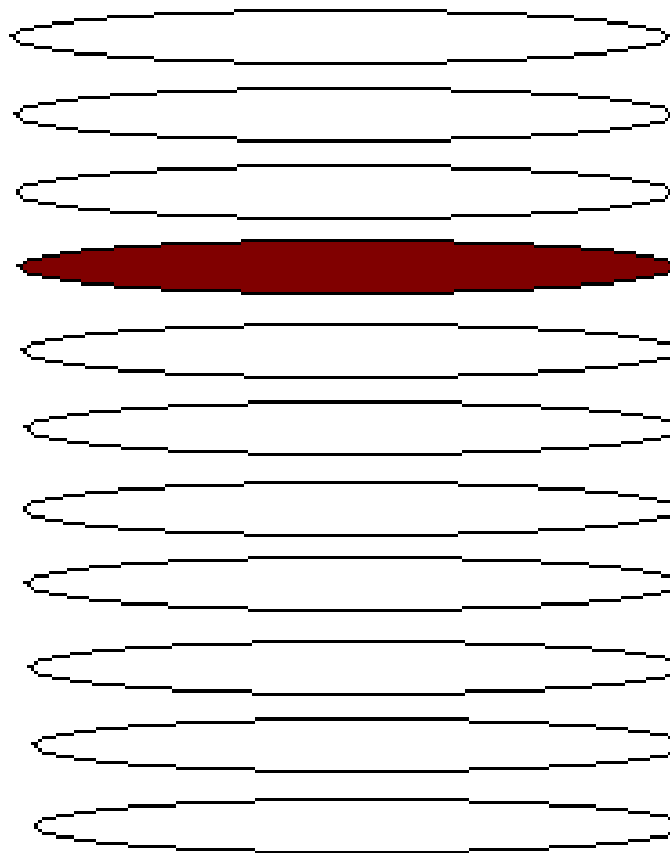
Разделы

j

Подразделы

k

Тематические классы УТЗ,
соответствующие подразделам



U_{ijk}

U_{ijk} - класс УТЗ соответствующий k -му подразделу j -ого раздела i -ой главы

Тематические классы УТЗ

- Из класса U_{ijk} выбирается УТЗ, используемые в промежуточном контроле по данному разделу.
- Множество УТЗ для рубежного контроля по разделу ij формируется как объединение классов, относящимся ко всем подразделам этого раздела:

$$U_{ij} = \bigcup_{k=1}^{n_{ij}} U_{ijk}$$

где n_{ij} - количество подразделов в разделе $i.j$.

Тематические классы УТЗ

- Аналогично формируется множество УТЗ для рубежного контроля по i -ой главе:

$$U_i = \bigcup_{j=1}^{n_i} U_{ij}$$

где n_i - количество разделов в i -ой главе.

- При итоговом контроле задачи выбираются из всего множество УТЗ - **U** .

Тематические классы УТЗ

- Если задачи генерируются, то каждой модели УТЗ приписывается показатель частоты её предъявления в контрольном мероприятии ω_i .
- Значения ω_i выбираются из некоторого фиксированного числового диапазона. Наиболее простым вариантом является использование целочисленной шкалы от 1 до 10.
- Количество УТЗ, генерируемых на основе i -ой модели и включаемых в блок контроля из **N** задач, определяется по формуле: $m_i = \left[\frac{N * \omega_i}{\sum \omega_i} \right], \sum m_i = N$.
(результат в скобках округляется до ближайшего целого).

Тематические классы УТЗ

- Например, найти 3 модели с показателями частоты $\omega_1 = 2$, $\omega_2 = 3$, $\omega_3 = 6$, в промежуточном контроле из 15 УТЗ.

- $m_1 = \frac{15 \cdot 2}{11} = 2,72 \approx 3$
- $m_2 = \frac{15 \cdot 3}{11} = 4,09 \approx 4$
- $m_3 = \frac{15 \cdot 6}{11} = 8,18 \approx 8$



Классификация УТЗ

I. По охвату учебного материала

1.1. Локальные

1.2. Интегральные



Классификация УТЗ

II. В зависимости от отражения в диалоге этапов выполнения УТЗ

2.1. УТЗ, недекомпозируемые на этапы (не разделенные)

2.2. УТЗ, декомпозируемые на этапы (разделенные)

- Задачи на деятельность
 - а) с пошаговым контролем*
 - б) с итоговым контролем*
- Задачи на поэтапное получение результата
- Комплексные задачи
 - а) без контроля действия*
 - б) с контролем действия*



Классификация УТЗ

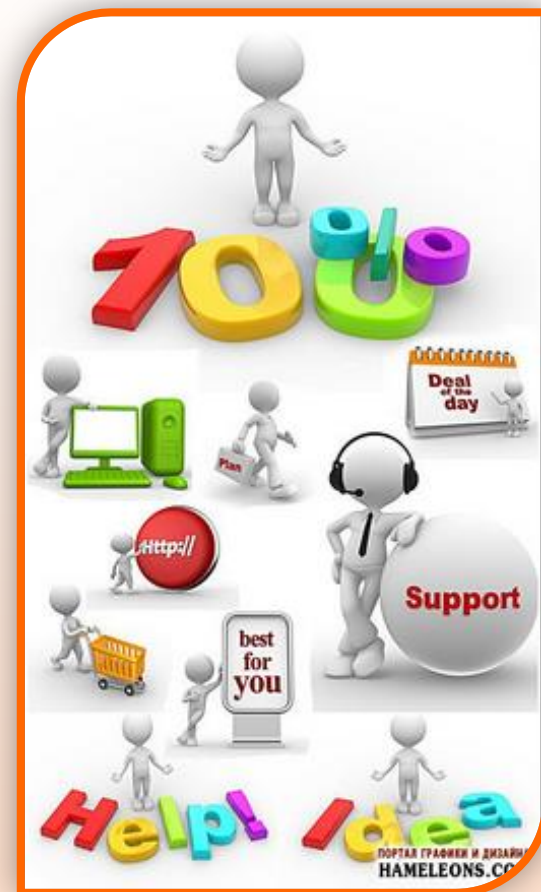
III. В зависимости от наличия в учебном материале готового решения

3.1. Задачи на запоминание

- *текстовой информации*
- *цифровых значений*
- *символьной информации*
- *образной информации*
- *звуковой информации*
- *видео информации*

3.2. Задачи на понимание

- *по логико-прагматическому характеру*
- *по типу условия и логическому характеру*



Классификация УТЗ

IV. По способу формирования условий

4.1. С фиксированными условиями,
определенными автором КСО

4.2. С условиями, включающими
генерируемые компоненты



Описание типовой УТЗ отражает:

- признаки классов, к которым она относится;
- форму представления исходной информации(условия);
- состав используемых моделей и роли, которые они играют;
- форму представления результата(ответа) и способ его ввода;
- схему диалога;
- способ оценивания результата(ответа);
- способ контроля времени выполнения;
- порядок предоставления информационной помощи и способ учета ее использования при оценивании.



Основные способы ввода результата УТЗ

1. Выбор варианта решения (ответа) в предложенном перечне.

- Обучаемому предоставляется набор альтернативных вариантов ответов, среди которых только один может быть верным.
- Допускается ситуация, когда все предложенные ответы неверны, и правильным результатом считается отсутствие выбора варианта.



Флажки, радио кнопки, списки выбора

☐ (стилизированный)

☐ (стилизированный)

Выбор 1

☐ (стилизированный)

☒ (стилизированный)

Выбор 1

☐ (стандарт)

☐ (стандарт)

☐ (стандарт)

☐ (стандарт)

Основные способы ввода результата УТЗ

2. Формирование решения (ответа) путем выбора его компонентов в предложенном перечне

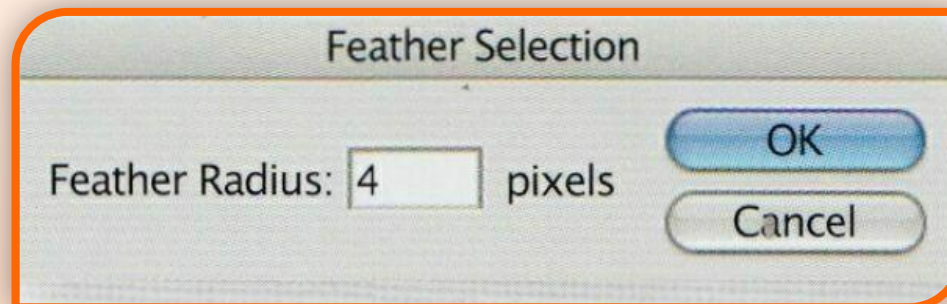
- Обучаемому предоставляется набор компонентов ответа, из которых составляется общее решение. Компоненты выбираются независимо друг от друга. Обучаемый может выделить любую их комбинацию (в том числе весь перечень) либо не выбирать ни одного компонента.
- Для уменьшения привыкания обучаемых к УТЗ элементы перечня, в котором производится выбор в данном и предыдущем способах, отображаются на экране в случайной последовательности.



Основные способы ввода результата УТЗ

3. Ввод численного значения или интервала

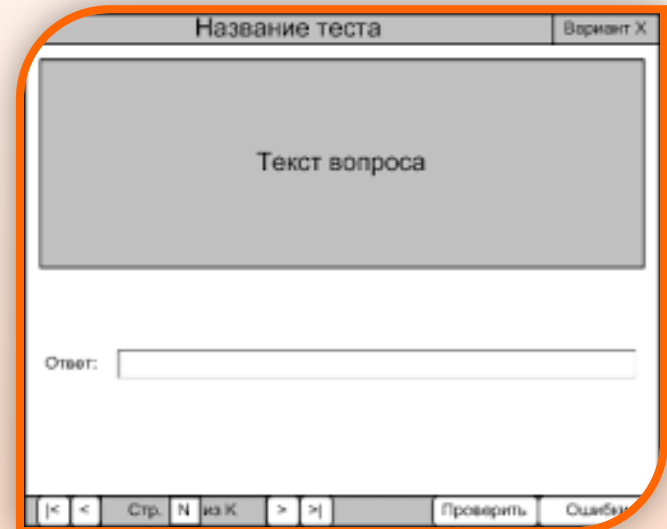
- Численный результат может представляться в виде отдельного значения, пары <<среднее, дисперсия>> (\bar{X}, σ^2) или <<значение, допуск>> ($x, \pm\Delta x$), интервала <<от....до.....>>, объединения подобных интервалов и т.д.
- Ответ вводится с клавиатуры или формируется с помощью специального конструктора выражений. Помимо численных данных может указываться и проверяться размерность величины.



Основные способы ввода результата УТЗ

4. Ввод ключевых слов

- Ключевые слова вводятся с клавиатуры в отведенное для этого поле. Порядок их следования может иметь значение, определенное условием задачи, либо быть произвольным. Регистр символов, как правило, роли не играет.
- Обучаемый должен располагать информацией о правилах представления ответа (как ключевые слова отделяются друг от друга, как помечаются словосочетания и т.п.).



The screenshot shows a web-based test interface. At the top, there is a header bar with "Название теста" (Test Name) on the left and "Вариант X" (Variant X) on the right. Below the header is a large gray rectangular area labeled "Текст вопроса" (Question Text). Underneath this is a white rectangular area labeled "Ответ:" (Answer:). At the bottom of the interface is a navigation bar containing several buttons: "< < Стр. N из K > >" (Navigation controls) and "Проверить" (Check) and "Ошибки" (Errors).

Основные способы ввода результата УТЗ

5. Заполнение пропусков в тексте

- На экране отображается текст, содержащий обозначенные определенным образом пропуски.
- Данные в них могут вводиться с клавиатуры либо выбираться в связанных с пропусками комбинированных списках или всплывающих меню.

Заполните пропуски

Горы Анды образовались в зоне взаимодействия _____ и _____ литосферных плит. В них часты землетрясения потому, что _____

Огромные запасы рудных полезных ископаемых принадлежат к тектоническим структурам _____ пояса и _____ платформы. Они представлены такими полезными ископаемыми, как _____.

Впадинам платформы соответствуют месторождения _____.

Основные способы ввода результата УТЗ

6. Корректировка текста

- Обучаемому предлагается текст, в котором необходимо найти и пометить или исправить определенные компоненты (символы, слова, предложения, числа и др.).
- Для маркировки используется мышь. Корректировка информации производится аналогично предыдущему способу.



Основные способы ввода результата УТЗ

7. Ввод решения (ответа) на формализованном языке

- Способ ориентирован на задачи, в котором результатом является **формализованное выражение** – математическая, логическая, химическая или иная форма, фрагмент программы, описания модели на языке моделирования и т.п.
- Данное представление ответа создает условия для реализации в КСО средств его анализа, позволяющих выявлять лексические, синтаксические, а в некоторых случаях и семантические ошибки.
- Для построения ответа, как правило, предусматривается специальный конструктор выражений.

f_x	=sum(K1+K3)	
	J	K
1	=sum(K1+K3)	10
2		12
3		14
4		16
5		

Основные способы ввода результата УТЗ

8. Ввод решения (ответа) на ограниченном естественном языке

- Данный способ характерен для интеллектуальных КСО.
- При вводе информации используется словари терминов и база правил, отражающие ограниченные лексику и грамматику естественного языка.

Си	Алгоритмический язык
<pre>#include <stdio.h> #define N 20 void main() { int a[N]; int i, j, max; for (i = 0; i < N; i++) scanf("%d", &a[i]); ... }</pre>	<pre>алг нач цел N = 20 целтаб a[1:N] цел i, j, max нц для i от 1 до N ввод a[i] кц ... кон</pre>
Естественный язык	
Объявляем массив A из 20 элементов. Объявляем целочисленные переменные I, J, MAX. В цикле от 1 до 20 вводим элементы массива A с 1-го по 20-й.	

Ввод формулы	
Логическая функция	Softkey
Сложение например, Q18 = Q1 + Q5	<input type="button" value="+"/>
Вычитание например, Q25 = Q7 - Q108	<input type="button" value="-"/>
Умножение например, Q12 = 5 * Q5	<input type="button" value="*"/>
Деление например, Q25 = Q1 / Q2	<input type="button" value="/"/>
Открытие скобки например, Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	<input "="" type="button" value="("/>
Закрытие скобки например, Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	<input type="button" value=")"/>
Возвести значение в квадрат (англ. square) например, Q15 = SQ 5	<input type="button" value="SQ"/>
Извлечь корень (англ. square root) например, Q22 = SQR T 25	<input type="button" value="SQR"/>
Синус угла например, Q44 = SIN 45	<input type="button" value="SIN"/>
Косинус угла например, Q45 = COS 45	<input type="button" value="COS"/>
Тангенс угла например, Q46 = TAN 45	<input type="button" value="TAN"/>
Арксинус Обратная функция синуса; определить угол из соотношения "противоположной катет/гипотенуза" например, Q18 = ASIN 8,75	<input type="button" value="ASIN"/>

Основные способы ввода результата УТЗ

9. Выбор фазы видео- или аудиокомпонента, анимации или презентации

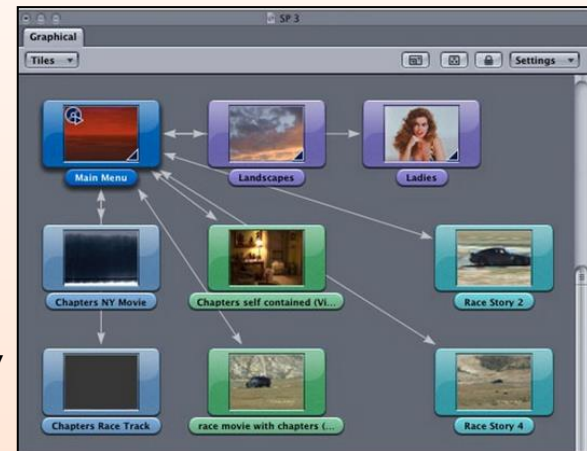
- В распоряжение обучаемого предоставляются средства управления воспроизведением мультимедийного компонента или презентации.
- Оперируя ими, необходимо найти фазу представления, определенную условием УТЗ, остановить воспроизведение, после чего подтвердить выбор нажатием специальной кнопки.



Основные способы ввода результата УТЗ

10. Построение связей между элементами графического представления

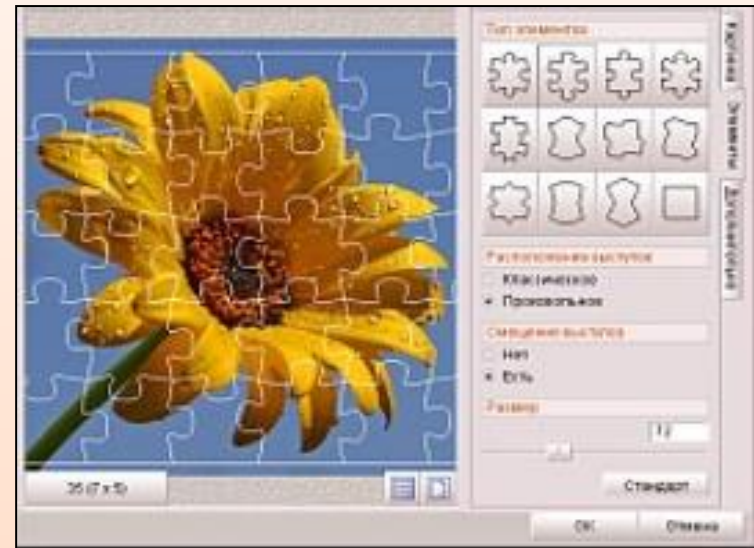
- Основой для формирования ответа служит графическое изображение, как правило, схематичного характера. Его аналог может содержаться в курсе, так и не входить в него.
- *В первом случае* в УТЗ используется вариант, отличающийся от рассмотренного аналога отсутствием ряда действительных и наличием лишних связей элементов.
- *Во втором случае* применяется схема, элементы которой ассоциируются с изученными положениями, а их связи отражают отношения между ними.
- В обоих случаях обучаемому необходимо оценить корректность представления, исключить лишние и указать недостающие связи. Установка и удаление связей выполняются при помощи мыши.



Основные способы ввода результата УТЗ

11. Формирование графического представления из элементов. Упорядочение графических изображений

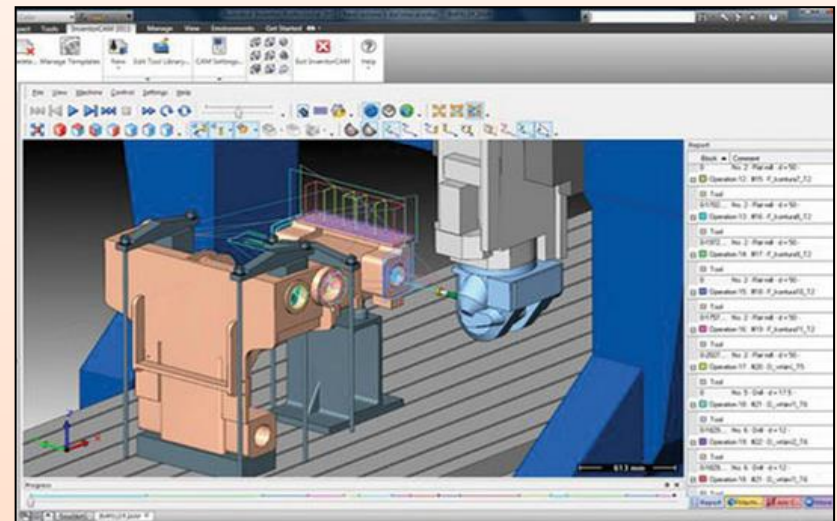
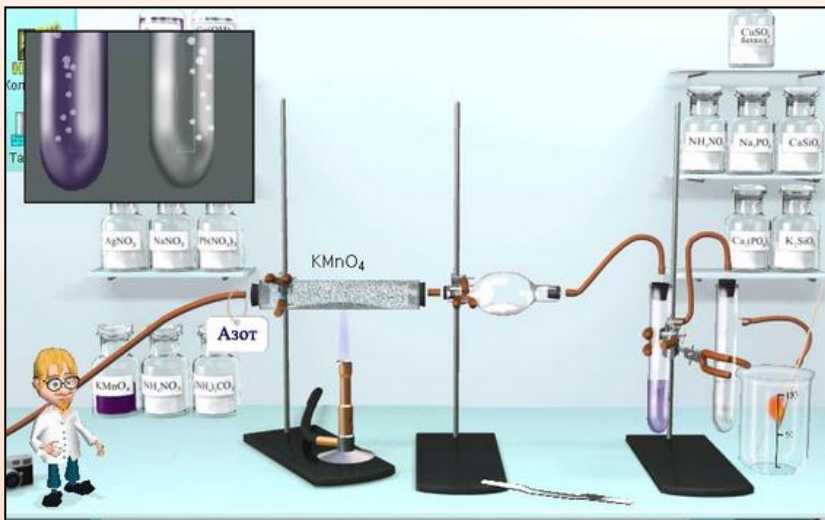
- Решение задачи отображаются в виде визуального схематичного представления, составленного из элементов.
- Процесс его построения напоминает работу с конструктором и складывание мозаичной головоломки (изображения, разбитого на мелкие части).
- Обучаемый мышью выбирает элемент из имеющегося набора и размещает его в нужной позиции. Между элементами могут устанавливаться связи.



Основные способы ввода результата УТЗ

12. Перевод модели, реализованной в УТЗ, в заданное состояние или достижение требуемых значений ее характеристик

- Способ применяется в задачах на деятельность и комплексных УТЗ, выполнение которых оценивается по итоговому состоянию модели.



Способы оценивания решений УТЗ

- количество ответов (и правильных, и неправильных);
- количество правильных ответов;
- количество неправильных, некорректных, неточных ответов;
- количество баллов;
- оценка;
- количество затраченного времени;
- % соотношение;
- рейтинг;
- коэффициент автоматизации знаний;
- коэффициент усвоения учебного материала;
- перечень тем, которые следует повторить.



Вопросы для повторения

- Что такое учебно-тренировочная задача?
- Какие характеристики УТЗ необходимо определять при проектировании КСО?
- Приведите классификацию УТЗ.
- Опишите типы и формы создания УТЗ.
- Какие способы оценивания УТЗ вы знаете?
- Опишите способы ввода ответа. Приведите примеры.





Спасибо за внимание!