

**«дистанционные образовательные  
технологии и электронные средства  
обучения в научной и образовательной  
деятельности»**

**Модуль 1. Современные образовательные  
технологии в научной и образовательной  
деятельности**

Автоматизированные системы в учебной и научной деятельности: классификация, тенденции развития.

Модели и методы обучения с использованием автоматизированных систем обучения (АСО).

Функциональные возможности электронных учебно-методических комплексов на основе информационных и

Преподаватель – д.т.н., профессор [svetlana.tov@pharos.ru](mailto:svetlana.tov@pharos.ru)

Кафедра компьютерно-интегрированных систем в химической технологии

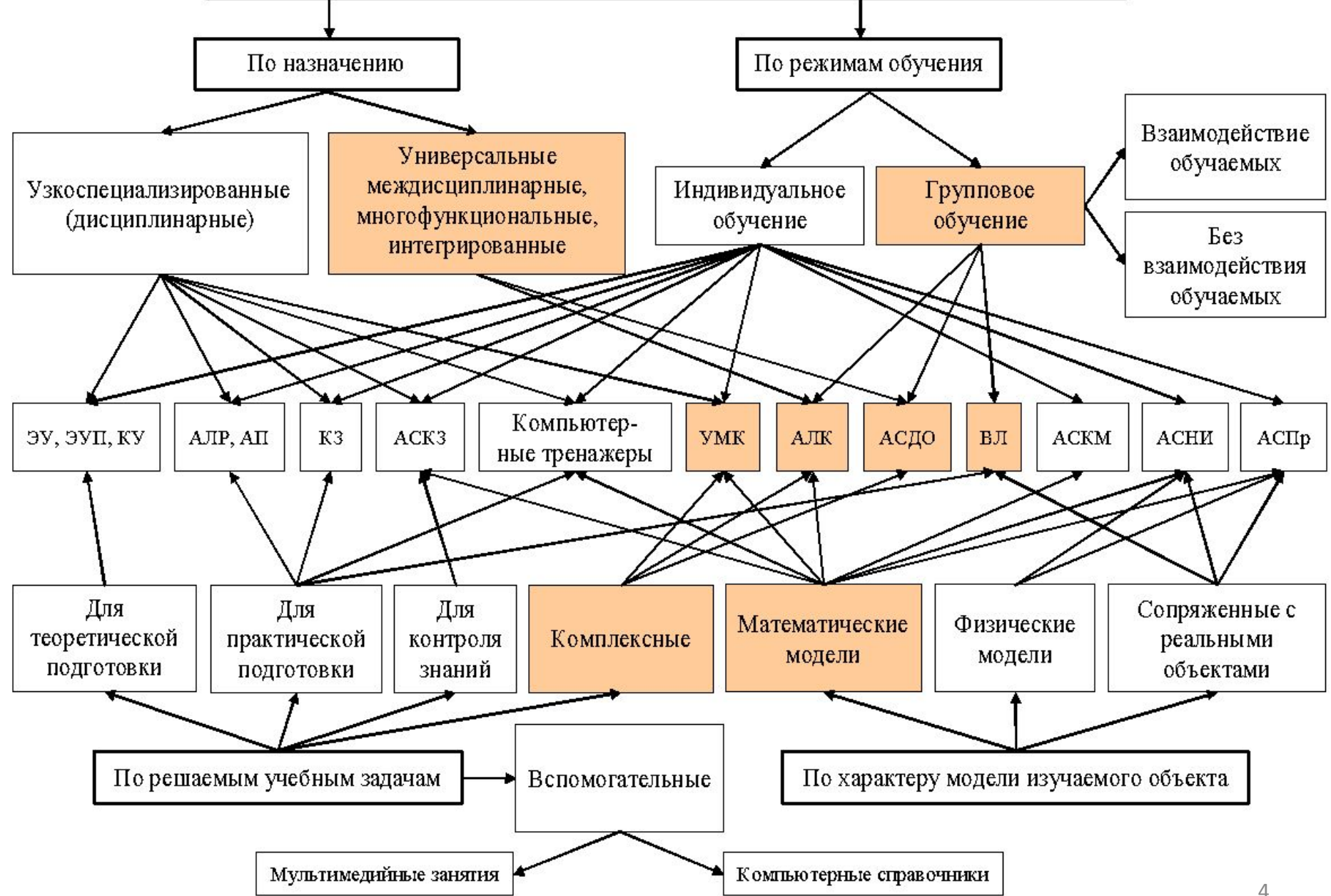
# Основные понятия и термины автоматизированного обучения

- **Автоматизированное обучение** – это обучение профессии (специальности, дисциплине, курсам) с использованием АСО. АСО представляют собой сложные **человекомашинные системы**, в которых объединяется в одно целое ряд дисциплин: **дидактика** (научно обосновываются цели, содержание, закономерности и принципы обучения); **психология** (учитываются особенности характера и душевный склад обучаемого); **моделирование, машинная графика** и другие.
- **Автоматизированная система обучения (АСО)** – это автоматизированная **информационная система**, которая включает в себя преподавателя, студентов, комплекс учебно-методических и дидактических материалов, автоматизированную систему обработки данных и предназначена для поддержки процесса обучения с целью повышения его эффективности.

# Основные понятия и термины автоматизированного обучения

- **Автоматизированная система обучения** – набор информационных, программных и технических средств, предназначенных для автоматизированной обработки и настройки компонент виртуальной среды обучения и интерактивного взаимодействия участников образовательного процесса.
- **Автоматизированная дистанционного обучения система образовательных услуг** - это комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения посредством их доступа к автоматизированным системам обучения с помощью дистанционных образовательных технологий

# КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ (АСО)



# Классификация АСО

## КЛАССИФИКАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБУЧЕНИЯ (АСО)

### ТРАДИЦИОННЫЕ

на CD, ПК, с использованием локальных вычислительных сетей

#### Автономные (локальные):

- электронные учебники (ЭУ);
- электронные учебные пособия (ЭУП);
- компьютерные учебники (КУ);
- компьютерные средства обеспечения лекционных занятий

#### Как часть автоматизированных информационных систем (АИС):

- автоматизированные учебники (АУ);
- автоматизированные учебные курсы;
- автоматизированные системы контроля знаний (АСКЗ);
- учебно-методические комплексы (УМК);
- автоматизированные практикумы (АП);
- автоматизированные лабораторные работы (АЛР);
- автоматизированные системы компьютерного моделирования (АСКМ);
- автоматизированные системы научных исследований (АСНИ);
- автоматизированные системы курсового и дипломного проектирования (АСПр)

### СЕТЕВЫЕ

(на основе сетевых технологий обучения, технологий дистанционного обучения в системе открытого образования)

#### Дисциплинарные:

- ЭУ, ЭУП, АУ, КУ, сетевой курс (СК);
- Интернет-учебники, компьютерные задачки (КЗ);
- системы тестирования знаний, УМК; виртуальные лаборатории (ВЛ)

#### Междисциплинарные (многофункциональные):

- автоматизированные системы дистанционного обучения (АСДО);
- автоматизированные лабораторные комплексы (АЛК)

На основе дистанционных образовательных технологий

По техническим средствам предоставления учебной информации (технологиям хранения и предоставления (доставки) информации)

# Основные понятия и термины автоматизированного обучения

- **Электронный учебник** – это информационная система (программная реализация) комплексного назначения, обеспечивающая посредством автоматизированного управления, без обращения к бумажным носителям информации, реализацию дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий во всех звеньях дидактического цикла процесса обучения.
- **Авторская инструментальная система** – набор инструментальных средств, который позволяет преподавателям (не программистам) создавать электронные учебники (курсы) в рамках ограничений и правил принятых в данной АИС.

# Основные понятия и термины автоматизированного обучения

- **Виртуальная среда обучения** – открытая система, представляющая комплекс специальных взаимосвязанных и постоянно обновляемых средств обучения, обеспечивающая синергию и возможность интерактивного взаимодействия со всеми участниками образовательного процесса.
- **Виртуальная лаборатория** – аппаратно–программный комплекс с дистанционным (удаленным) доступом, имитирующий процессы, протекающие в изучаемых реальных объектах.
- **Компьютерный тренажер** – компьютерное средство обучения для выработки умений и навыков определенной деятельности, а также развития связанных с ней способностей.



- **Автоматизированная информационная система** – это организационно-техническая система, использующая **автоматизированные информационные технологии** в целях **обучения**, информационно-аналитического обеспечения научно-инженерных работ и процессов управления в высшей школе.
- **Автоматизированная информационная система** – комплекс программных, технических, информационных, лингвистических, организационно-технических **средств и персонала**, предназначенный для сбора, (первичной) обработки, хранения, поиска, (вторичной) обработки и выдачи данных в заданной форме для решения профессиональных задач пользователей системы.
- **Автоматизированная система дипломного проектирования** – **автоматизированная информационная система**, которая включает в себя совокупность методов и средств, позволяющих **полностью или частично автоматизировать** процесс дипломного



# ФУНКЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УЧЕБНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

- Информационная поддержка процесса очного, очно-заочного и заочного обучения*** (электронные учебники, базы данных и знаний, учебные программы, ...);
- Организационная (учебно-методическая) поддержка процесса обучения*** (программы курсов, учебные планы, сценарии обучения и контроля знаний, ...);
- Организация и контроль доступа к информационным ресурсам в процессе очного, очно-заочного и заочного обучения*** (разграничение прав пользователей, ...);
- Возможность организации проведения лабораторных практикумов в полном объеме, курсового и дипломного проектирования;***
- Обеспечение контроля текущей успеваемости и проведение итогового контроля знаний студентов;***
- Мониторинг состояния учебного процесса и управление движением контингента обучаемых*** (перевод с курса на курс, отчисление, восстановление, ...)

# **Основными задачами создания информационно-образовательной среды для подготовки выпускников являются:**

1. **Создание условий для реализации образовательного процесса** в системе очного, очно-заочного и заочного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий;
2. **Специализация ресурсов** создаваемых комплексов (АЛК, ЭУМК);
3. **Разработка комплекса учебных и методических ресурсов**, обеспечивающих необходимый минимум подготовки без обращения к другим источникам информации;
4. **Выбор методов и средств** предоставления ресурсов;
5. **Реализация функций управления обучением** и управления познавательной деятельностью обучаемых;
6. **Организация эффективной системы информационного взаимодействия** пользователей системы с разграничением их прав и функциональных возможностей;
7. **Организация самостоятельной подготовки студентов.**

# Автоматизированные системы обучения

Традиционно:

1. **Учебно-методический комплекс (УМК)** – это объединение программно-технических, организационных и учебно-методических средств, обеспечивающих полную совокупность образовательных услуг, необходимых и достаточных для изучения конкретной учебной дисциплины

УМК организуется по дисциплинам:

УМК по математике,

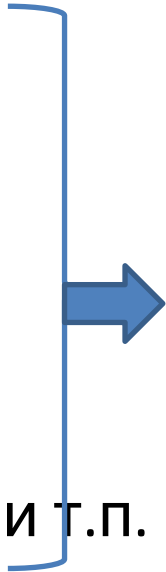
УМК по физике,

УМК по теоретическим основам химии,

УМК по информатике

и процессам: УМК практика,

УМК научно-исследовательская работа и т.п.



**Современный  
уровень –  
электронный  
учебно-  
методический  
комплекс  
(ЭУМК) или  
компьютерный  
УМК**

# Автоматизированные системы обучения

2. **Автоматизированный лабораторный комплекс (АЛК)** – это интегрированная информационно-образовательная среда, включающая информационно-образовательные, учебно-исследовательские и информационно-методические ресурсы для реализации образовательного процесса с использованием систем удаленного доступа и дистанционных образовательных технологий

3. **Междисциплинарная АСО** – это полнофункциональный комплекс информационно-образовательных, информационно-методических, и учебно-исследовательских ресурсов, необходимых для изучения широкого круга дисциплин всех циклов образовательных программ с использованием систем удаленного доступа

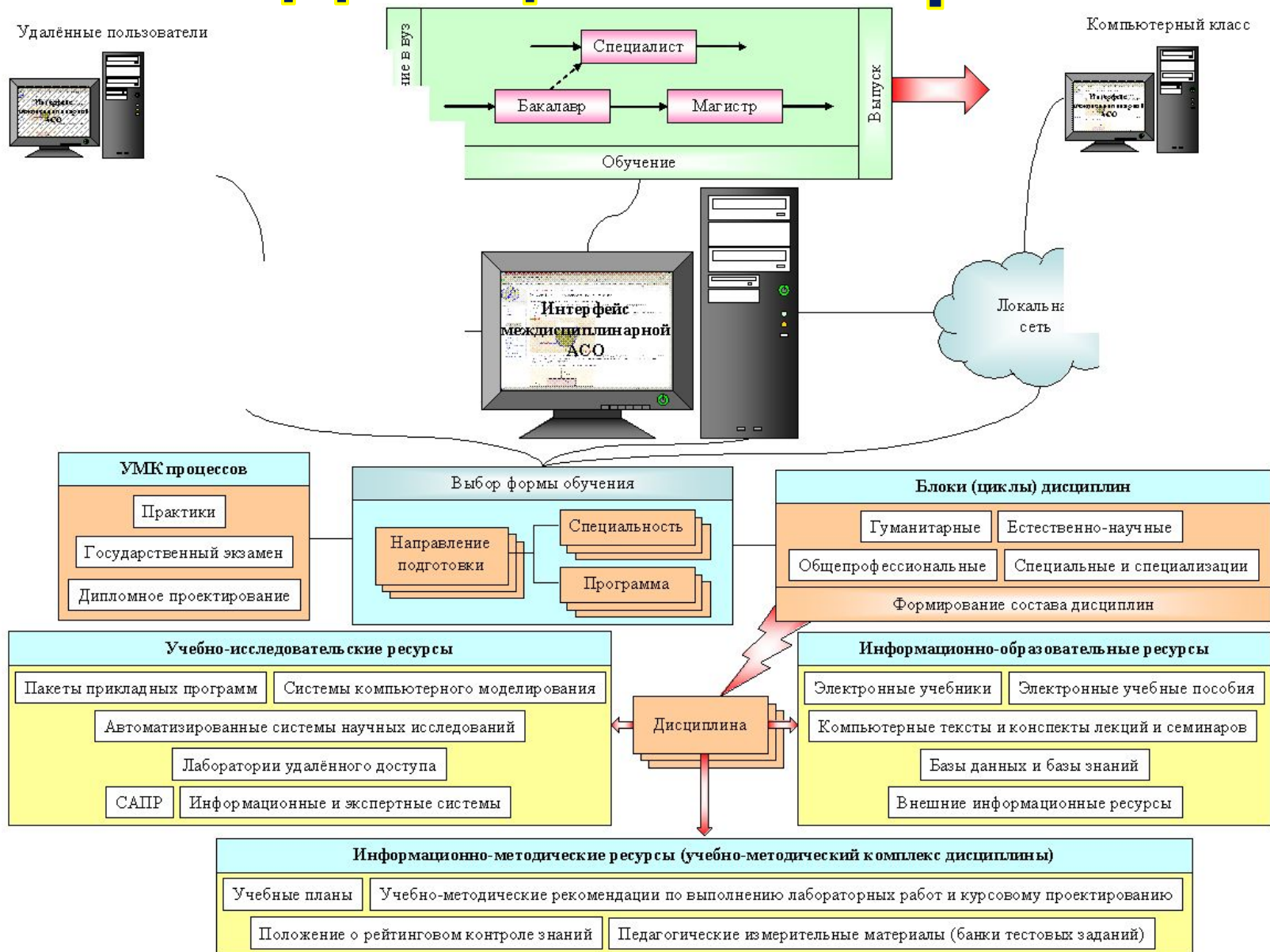
# Ресурсы междисциплинарных АСО

- **Информационно-образовательные ресурсы** – это электронные учебники, электронные учебные пособия, компьютерные тексты и конспекты лекций, семинаров, базы данных и базы знаний в предметной области, внешние информационные ресурсы, организуемые в виде гиперссылок на ресурсы сети Интернет и электронные библиотеки.
- **Учебно-исследовательские ресурсы** - это:
  - автоматизированные системы компьютерного моделирования, пакеты прикладных программ, необходимые для выполнения лабораторных практикумов по группам дисциплин технического или естественнонаучного профиля;
  - учебно-исследовательские автоматизированные системы научных исследований и проектирования.

## Ресурсы междисциплинарных АСО

- **Информационно-методические ресурсы** – это методические и учебно-методические материалы, необходимые для организации процесса обучения и контроля знаний с использованием интернет-технологий и систем удаленного доступа:
  - **образовательные программы** в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами;
  - **рабочие учебные планы** вуза по специальностям, профилям и программам направлений подготовки (специалистов, бакалавров, магистров);
  - **педагогические измерительные материалы (фонды оценочных средств)** (банки тестовых заданий);
  - **учебно-методические рекомендации** по выполнению лабораторных практикумов, курсовому и дипломному проектированию.

# Функциональная структура междисциплинарной АСО

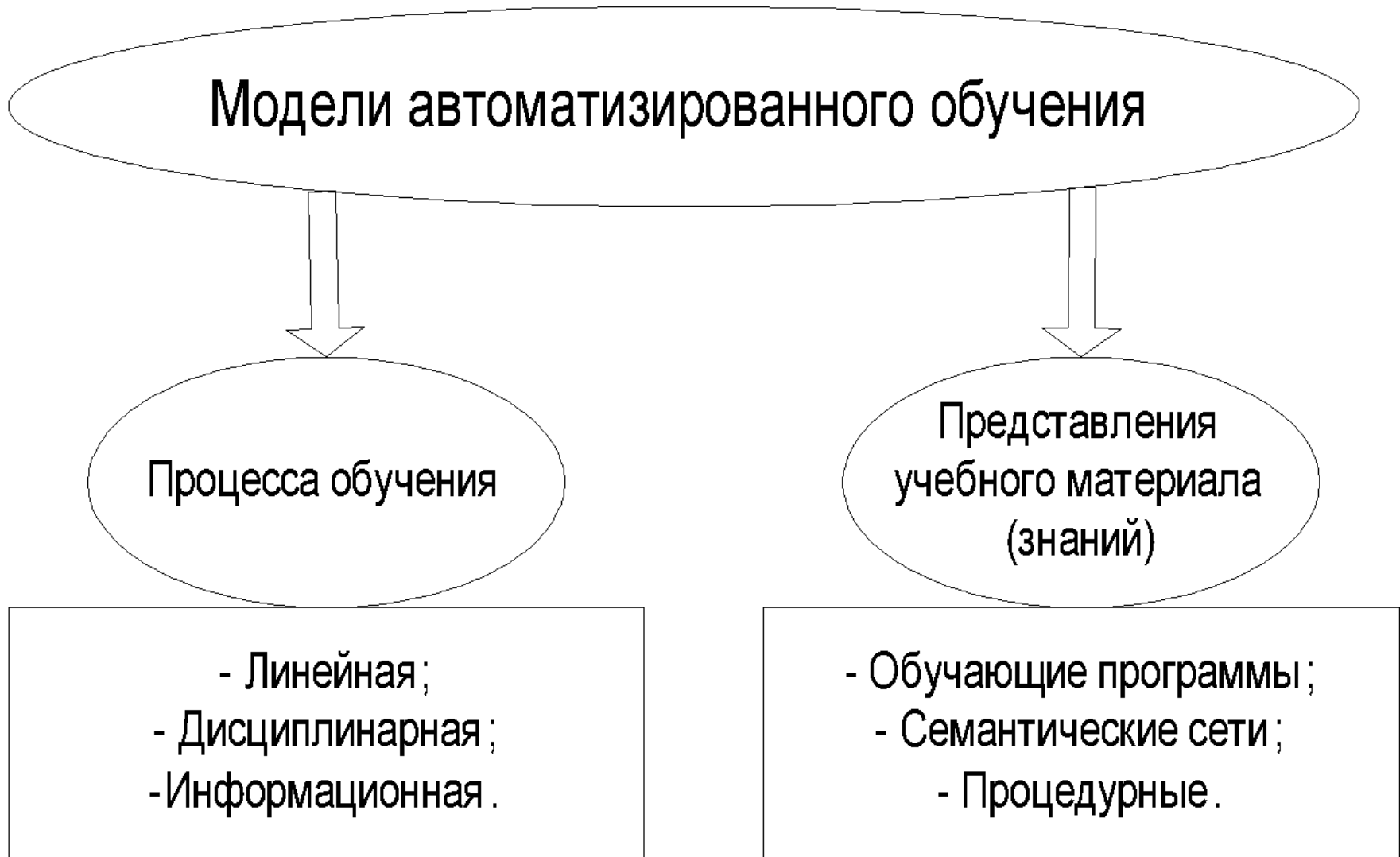




# ЦЕЛИ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ междисциплинарных АСО

<i>заочное обучение</i>	<i>очное обучение</i>
<p>приобретение <b>базовых знаний и навыков</b> по дисциплинам, включенным в индивидуальный план работы студента, составленный в соответствии с учебно-методическими рекомендациями и рабочим планом</p>	<p><b>углубление знаний</b>, полученных на аудиторных занятиях (лекциях, семинарах), <b>приобретение дополнительных знаний, организация самостоятельной подготовки</b> студентов к выполнению лабораторных практикумов, использование информационных ресурсов комплекса при выполнении <b>курсовых и дипломных работ</b> и при изучении других курсов</p>

# Модели автоматизированного обучения



# Модели представления учебного материала

- 1) *обучающие программы*, в которых описываются подлежащие усвоению **знания, умения, навыки**, а также алгоритмы овладения ими. Обучающая программа может представлять собой **последовательность команд**, выполняемых ЭВМ, либо некоторую **структуру данных**, интерпретируемую машиной по заданному алгоритму;
- 2) *семантические сети*, представляющие собой **ориентированные графы**, узлы в которых соответствуют отдельным **понятиям** курса обучения или учебным занятиям, а дуги – **отношениям** между понятиями или заданиями;
- 3) *процедурные модели*, т. е. совокупности **процедур**, хранящихся в базе данных и формирующих в случае их активизации **ответ**, используемый **для сравнения с ответом обучаемого**.

# Сценарии автоматизированного обучения: программно-управляемое и структурно- управляемое

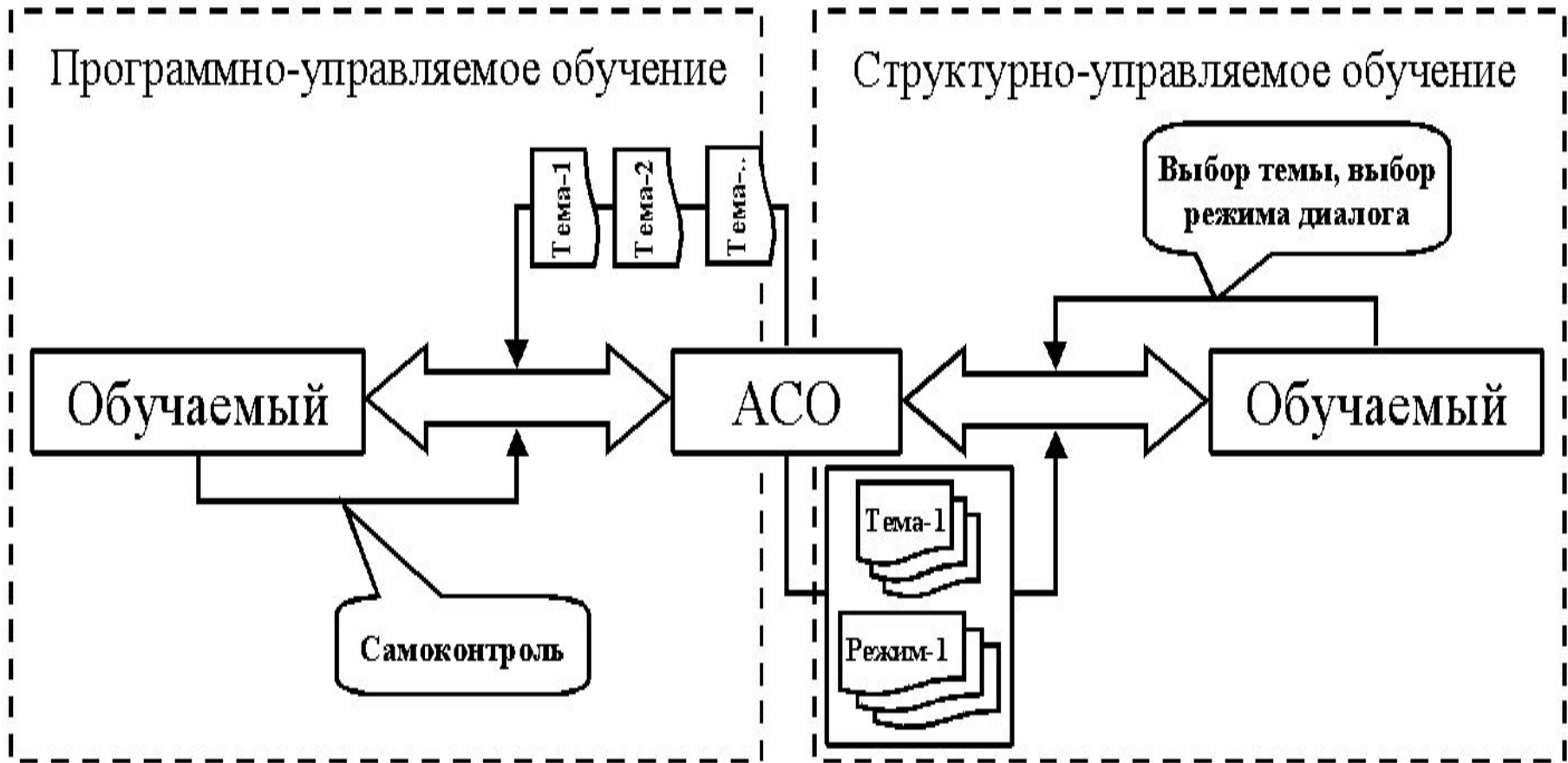


Схема управления диалогом между АСО и обучаемым

## Сценарии автоматизированного обучения

В *программно-управляемом обучении* система интерпретирует или выполняет некоторую **обучающую программу**, построенную определённым образом из связанных между собой кадров. По способу связи кадров обучающая программа может быть ***линейной, разветвленной и смешанной***. Основной целью программно-управляемого сценария для обучаемого является **приобретение и закрепление новых знаний**.

В *структурно-управляемом обучении* учебный материал организуется в виде **разветвлённой компьютерной обучающей программы**, представляющей собой некоторую **иерархическую структуру данных**. Для каждого уровня определяется **локальная цель** обучения и предпосылки её достижения, выраженные в терминах локальных целей того же структурного уровня.

# Сценарии автоматизированного обучения

## *Свободный метод обучения структурно-управляемого типа*

*Обучаемый:*

- определяет **режим работы** с АСО в соответствии с индивидуальными способностями;
- **свободный выбор тем**, режима самоконтроля;
- **Собственное принятие решений о дальнейшей стратегии обучения**

## **Модели процесса обучения**

*Линейная модель* предполагает **жесткую последовательность** изучения материала по темам, разделам, параграфам в соответствии с учебным планом и учебно-методическими рекомендациями преподавателя.

# Модели процесса обучения

*Дисциплинарная модель* обучения предполагает **комплексное изучение** дисциплины в различных формах (теоретический материал, практическая подготовка, контроль или самоконтроль знаний). Дисциплинарная модель в АСО (электронных учебниках, электронных учебных пособиях, АСКЗ и др.) подразумевает, что процесс обучения основан на **использовании** обучаемым того или иного **компьютерного средства обучения**, в котором разработчиками (проектировщиками и методистами) в процессе создания этих систем **заложены методика и сценарии обучения по конкретному курсу**. При этом **индивидуальные способности обучаемого и уровень его подготовки либо не учитываются вообще, либо учитываются незначительно в адаптивных АСО**



# Дисциплинарная модель обучения

Традиционное обучение

Источники информации на бумажных носителях

Преподаватель - интерпретатор знаний

контроль знаний

Студент

Обучение с использованием АСО

Источники информации (АСО)

разработчик (предметный специалист)

Преподаватель

контроль знаний

Студент

# **Информационная модель обучения**

Информационная модель включает как **источники информации** (учебные пособия, моделирующее программное обеспечение, базы данных и знаний предметной области, справочно-информационные и экспертные системы), так и **активных участников образовательного процесса**: преподавателя, внедряющего **новые методы обучения** (автоматизированные обучающие и тренажерные системы, автоматизированные лабораторные практикумы, автоматизированные системы контроля знаний и другие) и использующего **новые учебно-методические разработки** для обеспечения учебного процесса, и студента как **объекта получения информации и интерпретации ее в виде собственных знаний, умений, навыков.**

# Информационная модель обучения

**Интерактивность процесса обучения при этом существенно повышается и предполагает интерактивное взаимодействие всех действующих лиц в различных режимах на всех стадиях подготовки выпускника с использованием ресурсов междисциплинарных АСО.**

В результате **качество обучения** (т.е. **степень соответствия** знаний и умений выпускника учебного заведения **заранее согласованным требованиям**, обеспечивающим его конкурентоспособность на рынке труда) с использованием таких АСО **зависит от интерактивности всех действующих лиц**, взаимодействующих с АСО, участвующих в процессе обучения.

# Информационная модель обучения

## Источники информации

Учебные пособия

Моделирующее программное обеспечение

Базы данных и знаний предметной области

Справочно-информационные системы

Экспертные системы

## Участники образовательного процесса

### Технологическая часть

ИТ

ПТ

АЛК  
(АСО)

Студент  
(Ы)

синхронное и  
асинхронное  
взаимодействие

Преподавателе  
ЛЬ

Дисциплинарная модель  
обучения

- Автоматизированные обучающие и тренажёрные системы
- Автоматизированные лабораторные практикумы
- Автоматизированные системы контроля знаний
- ...

## **Выбор методов и типов автоматизированного обучения определяется:**

- формой обучения,
- уровнем начальной подготовки обучаемых,
- моделями обучаемых (включающими текущее состояние знаний и их индивидуальные особенности),
- целями обучения,
- учебно-методическими задачами использования автоматизированного средства дистанционного обучения.

# Этапы создания автоматизированной системы обучения

## Этап первый: концептуальное проектирование:

- разработка технико-экономического обоснования и технического задания; изучение подходов и аналогов; *анализ требований к знаниям и умениям обучаемых с использованием информационно-образовательных ресурсов АСО*; разработка структуры АСО;

## Этап второй: эскизное проектирование:

- разработка **элементов и шаблонов** пользовательского интерфейса; типовых информационных компонентов (кадров, модулей, страниц и т.п.); **формирование структуры информационной базы**; разработка алгоритмов выполнения функций и прототипов приложений.<sup>28</sup>

# Этапы создания автоматизированной системы обучения

## Этап третий: реализация АСО:

- **подготовка учебного материала и заданий для контроля знаний; методическая обработка, согласование и редактирование информационно-образовательных ресурсов; разработка компьютерных графических материалов и мультимедийных компонентов; программная реализация компонентов и приложений**

## Этап четвертый: подготовка системы к распространению.



# Функциональные возможности работы в системе дистанционного обучения междисциплинарной АСО

## Перечень функций студента

- Свободный доступ ко всем учебным материалам курса в любом объеме и в любое время;
- Прохождение самоконтроля неограниченное количество раз;
- Получение заданий для текущего контроля знаний в установленные сроки;
- Многократные консультации с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ;
- Однократная сдача результатов выполнения лабораторных работ в установленные сроки;
- Получение информации о результатах текущего контроля и об ошибках с комментариями преподавателя;
- Получение информации о своей успеваемости;
- Общение с преподавателем по вопросам связанным с учебным материалом или текущей успеваемостью.
- Прохождение процедуры "добор баллов" (при необходимости)

# Функциональные возможности работы в системе дистанционного обучения

## Перечень функций преподавателя

- Управление **составом учебного материала**, сценариями обучения в зависимости от уровня подготовки студента (группы студентов);
- Управление **группой студентов** – добавление новых, исключение неуспевающих и т.п.;
- Коммуникация с каждым отдельным студентом и группой в целом – рассылка сообщений, заданий и т.п.;
- Проверка сданных студентами заданий, выставление оценок;
- Управление количеством и составом контрольных точек – установка сроков проведения контроля знаний по пройденным темам.

Таким образом, для реализации АСО в системе дистанционного обучения необходимо выбрать **средства реализации СДО**, адекватно отвечающие поставленным **целям обучения, моделям обучения** и обеспечивающим **гибкость** в выборе и настройках сценариев обучения.

**Российский химико-технологический  
университет**

**им. Д.И. Менделеева**

**Кафедра компьютерно-интегрированных  
систем в химической технологии (КИС ХТ)**

**<http://cisserver.muctr.edu.ru/cismw>**

**г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, д. 20**

**тел: (495) 495-21-34**

**д.т.н., профессор кафедры КИС ХТ**

**Савицкая Татьяна Вадимовна ([savitsk@muctr.ru](mailto:savitsk@muctr.ru))**