

Особенности моделирования педагогических систем



Учитель технологии
Самойлов Александр Александрович

Образование в информационном обществе

Образование-одна из самых консервативных общественных систем. Форма, методы и организация системы образования, в основном сложившиеся в XVII веке и господствующие в современном мире, на протяжении нескольких веков практически не реагировали на развитие технологий. Однако новые информационные технологии, адекватные процессу образования по существу (ибо обучение, передача знаний от поколения к поколению-древнейший информационный процесс), уже внесли в образование существенные новации; ещё больше нового они сулят в развитом информационном обществе.

По мере продвижения к информационному обществу наблюдаются следующие тенденции в сфере образования.

Переход от механического, репродуктивного процесса обучения к органическому, гуманистическому. Информационные технологии позволяют адаптировать учебный процесс к нуждам отдельного индивидуума и быстро реагировать на возникающие перемены.

Поддержка разнообразия. Информационные технологии способствуют реализации разнообразия культур в обучении.

Развитие системы гибких индивидуальных учебных программ. Переход к новым технологиям представления информации позволяет подстраивать учебные программы под возможности и интересы учащихся.

Децентрализация учебных заведений. Вместо централизованного обучения с фиксированными расписанием и набором уроков на основе новых технологий учебное заведение сможет организовать проведение части учебного процесса на дому, а части – в составе гибких, динамически формируемых учебных групп по интересам.

Информатизация управления учебным заведением. Создаётся современная информационная среда системы образования. Образовательные учреждения обеспечиваются информационными системами, автоматизируется управленческая деятельность, создаются и используются распределённые базы данных в различных предметных областях.

Структура модели управления учебными заведениями. Цели и задачи управления учебными заведениями

Педагогические системы — это системы, моделирующие процесс управления учебным заведением.

Структуры управления учебными заведениями с использованием ЭВМ и компьютерных сетей должны разрабатываться с учётом эффективности организационного управления и информационно-методического обеспечения учебного заведения (системы учебных заведений, системы образования), которое обеспечит:

- Общедоступность информационно-методических материалов и использования их всеми основными пользователями образовательного процесса;
- Систематизацию, централизованное хранение и оперативное использование необходимой информации потенциальных пользователей и предполагаемых заказчиков в форме, удобной для каждой категории пользователей;

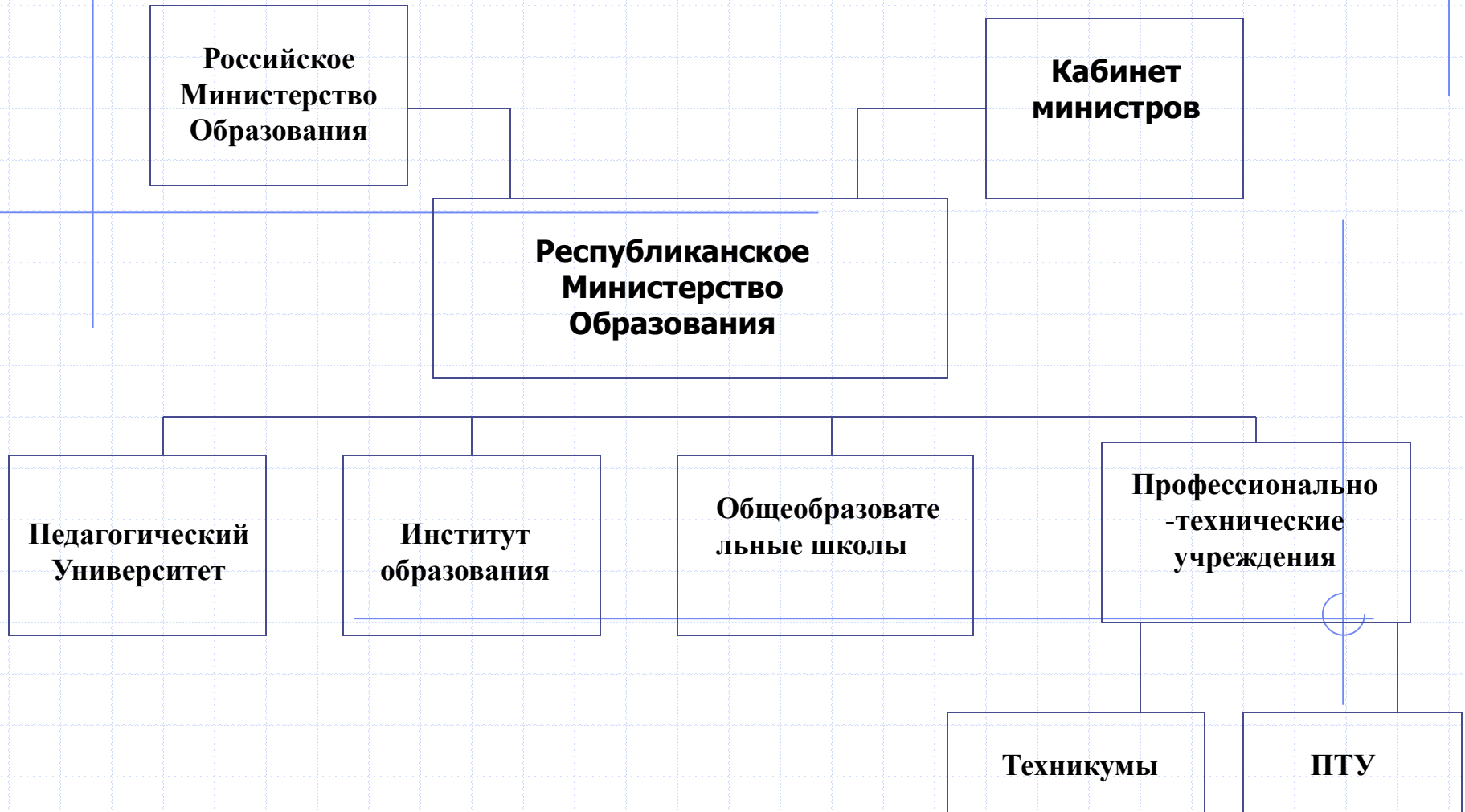
➤ Автоматизацию процессов ведения, хранения, накопления, анализа информации, а также фиксирование необходимой информации, представление возможности получения необходимых сведений;

➤ Автоматизацию контроля за деятельностью учащихся и возможности индивидуальной работы со средствами автоматизированного обучения с выходом на глобальные (локальные) компьютерные центры для получения учебной информации.

Общая структура управления (региональной, республиканской) системой образования должна включать: областные (районные, городские) органы управления народным образованием, педагогические университеты (институты), институты образования (повышение квалификации), общеобразовательные школы (лицеи, гимназии), профессионально-технические учебные заведения.

Структура информационной модели учебного заведения

Информационная модель учебного заведения включает следующие структуры:



Таким образом, информационная модель учебного заведения включает

- ✓ информационную модель управления учебным заведением;
- ✓ Информационную модель обучения учащихся.

В свою очередь информационные модели состоят из систем управления базами данных (СУБД).

Информационная модель управления учебным заведением включает:

- СУБД руководителя учебным заведением;
- СУБД планирования учебного процесса;
- СУБД обеспечения учебного процесса.

Информационная модель обучения учащихся включает:

- СУБД учащихся;
- СУБД знаний;
- СУБД контроля;
- СУБД обучения.

В целом, задачами информационной модели управления учебным заведением являются:

- ✓ Оперативная связь с выше и ниже стоящими структурами (передача данных по компьютерной сети с использованием электронной почты);
- ✓ Получение в короткие сроки необходимой информации о результатах учебной деятельности учебного заведения;
- ✓ Хранение и использование учебно-методической и научной информации, организационно-учебных документов (учебных планов, рабочих программ);
- ✓ Систематический ввод и получение информации о текущей успеваемости студентов (учащихся);
- ✓ Ведение безбумажной канцелярии о кадрах учебного заведения;
- ✓ Автоматическое обновление информации об успеваемости учащихся, об учебно-методических документах;
- ✓ Планирование учебного процесса с использованием моделирующих программ (расписание, сетевой график, прохождение учебных дисциплин).

Задачами информационной модели обучения учащихся являются:

- ✓ Ввод, хранение, обновление и использование в учебном процессе вопросов, задач, упражнений и т.д. для проведения контрольных мероприятий (зачётов, экзаменов, коллоквиумов, контрольных работ, самостоятельных занятий и т.д.);
- ✓ Формирование модели ученика класса, школы с целью проведения педагогических игр, обучения и т.д.;
- ✓ Получение модели ученика класса учебного заведения на основе статистических данных по результатам тестирования и проведения контрольных мероприятий;
- ✓ Анализ отрицательных факторов учебной деятельности и пути их устранения;
- ✓ Прогнозирование результатов учебной деятельности класса, группы, учебного заведения в целом;
- ✓ Ориентированное планирование дальнейшей деятельности учащихся.

Системы управления базами данных производят выбор следующих видов информации.

СУБД руководителя учебным заведением:

- Справочник, включающий данные о мероприятиях и планах учебного заведения, классов, учебных групп и Министерства;
- Ежедневник, предназначенный для мероприятий и личных планов руководителей учебных заведений;
- Кадры-для хранения и использования данных о преподавателях (учителях) и других работниках учебных заведений;
- Учащиеся-для хранения и использования данных об учащихся, включая успеваемость и характеристику каждого учащегося с его обобщённым показателем интеллекта как общего, так и предметного;
- Расписание занятий предназначено для получения информации об учебном процессе (где, когда и какие проводятся занятия, кто проводит занятия);
- Статистическую обработку;
- Создание графиков, диаграмм на основе произведённой обработки полученной информации (от сети);
- Прогнозирование и формирование рекомендаций на основе полученных результатов контроля;
- Использование локальных и глобальных компьютерных сетей для получения учебно-методической информации.

Информационная модель студента

Процесс обучения в ВУЗе является сложным динамическим процессом и зависит от многих факторов. Объективность обучения анализируется по данным контроля знаний в виде оценок, выставленных на экзаменах и других контрольных мероприятиях. С целью получения объективных данных по успеваемости студентов создаётся информационная система модели знаний, которая представлена следующими моделями: модель знаний предметов или группы предметов, модель знаний студента по предмету или группе предметов и в конечном счёте модель знаний студента по специальности. За основу построения модели берётся учебная программа. Модель знаний состоит из подмодулей, в которые включаются базовые навыки работ по всем разделам дисциплины. Информационная система, в которой реализуется модель знаний, в общем случае должна включать: компьютеры, соединённые в локальную или корпоративную сеть, программное обеспечение, с помощью которого формируются модели знаний.

Такие модели знаний хранятся в банке данных кафедры, факультета, университета или могут выдаваться студентам после окончания университета. Для получения обобщённых моделей знаний необходимо использовать статистические зависимости регрессионного и корреляционного анализа, общие характеристики статистических данных (дисперсия, среднее квадратичное отклонение и т.д.) результатов учёбы студентов для конкретного преподавателя кафедры.

Информационная модель знаний студентов характеризуется следующими параметрами:

Средняя общая индивидуальная оценка

$$m_i = \sum_{i=1}^T x_{i/N}, \text{ где } m_i - \text{оценки за период, } N - \text{количество оценок за период } T.$$

Средняя предметная индивидуальная оценка

$$m_{pt} = \sum_{t=1}^T x_{pi/NP}, \text{ где } m_{pi} - \text{оценки по } i - \text{му предмету за период } T, NP - \text{количество оценок по предмету за период } T.$$

$$\Delta_{Kjt} = \sum_{j=1}^S \Delta_t = \sum_{j=1}^S \sum_{i=1}^T (x_i - M_{Kjt})^2 / (N - 1) * S * K,$$

где N – количество оценок на курсе за период T ;

NP – количество оценок на курсе по предмету за период T ;

S – количество студентов; x_i – оценка (1, 2, 3, 4, 5);

K – количество курсов;

P – количество предметов.

Прогнозируемая вероятность оценки курса

$$P_k (x \geq 4, 5) = \sum_{j=1}^S \sum_{t=1}^T N_{tp} / N_{t+S}$$

Обобщённая интегральная оценка курса

$$Q_k = \sum_{j=1}^5 (m_j - a_j - \Delta_j + P_j (x \geq 4, 5)) / S$$

Обобщённая интегральная оценка факультета

$$Q_H = \sum_{k=1}^K Q_k / K$$

Среднее отклонение оценок как общих, так и предметных

$$\sigma_{pi} = \sum_{i=1}^T (x_{pi} - m_{pi})^2 / (N^p - 1)$$

$$a_i = \sum_{i=1}^T (x_i - m)^2 / (N - 1)$$

Среднее отклонение от максимальной (отличной) оценки

$$\Delta_{pi} = 5 - \sigma_{pi}$$

$$\Delta_i = 5 - \sigma_i$$

Прогнозируемая вероятность оценки учащихся

$$P(x \geq 4, 5) = \sum_{i=1}^T N_m / N_i,$$

где N_m — количество положительных оценок,
 N_i — количество всех оценок за период T

Обобщённая интегральная оценка учащихся

$$Q_{pi} = m_{pi} - \sigma_{pi} - \Delta_{pi} + P_t$$

Информационная модель знаний курса (факультета или университета)

Средняя оценка курса

$$M_{kji} = \sum_{j=1}^S \sum_{i=1}^T x_i / (N * S)$$

Средняя оценка факультета (университета)

$$M_{kPji} = \sum_{Pj=1}^S \sum_{p=1}^P \sum_{Pi=1}^T x_p / (NP * p * S)$$

$$M_{HKPji} = \sum_{k=1}^K \sum_{Pj=1}^S \sum_{p=1}^P \sum_{Pi=1}^T x_p / (NP * S * P * K)$$

Средняя предметная оценка факультета

$$\left[M_{Kji} = \sum_{i=1}^P M_{KPji} \right]$$

Средняя оценка университета может быть составлена из суммы предметных оценок факультетов.

Среднее отклонение от максимальной оценки

$$\Delta_{Kjt} = \sum_{j=1}^S \Delta_t = \sum_{j=1}^S \sum_{i=1}^T (x_i - M_{Kjt})^2 / (N - 1) \times S \times K,$$

где N – количество оценок на курсе за период T ;

NP – количество оценок на курсе по предмету за период T ;

S – количество студентов;

x_i – оценка (1, 2, 3, 4, 5);

K – количество курсов;

P – количество предметов.

Прогнозируемая вероятность оценки курса

$$P_k (x \geq 4, 5) = \sum_{j=1}^S \sum_{t=1}^T N_{tP} / N_t \times S :$$

Обобщённая интегральная оценка курса (факультета)

$$Q_H = \sum_{k=1}^K Q_k / K$$

Коэффициент выполнения теста (задания) каждым студентом (учащимся) будет определяться формулой

$$p_i = \sum_{j=1}^n q_{ij} / (n * \max) * 100 \%,$$

где p_i - значение успешности выполнения теста i - м студентом;

q_{ij} - количество баллов за j - е задание;

n - количество заданий в тесте;

$\max$ - максимальная оценка за выполнение задания.

Степень решаемости каждого задания может определяться уравнением

$$s_i = \sum_{j=1}^m q_{ij} / (m * \max),$$

где m - количество студентов.

Коэффициент трудности для каждого задания вычисляется по следующей формуле $k_t = 1 - s_j$:

Коэффициент трудности будет отражать реальные показатели при большом количестве студентов, которые участвуют в решении теста (задания).

Знания студентов можно определить по общему показателю с учётом степени решаемости и трудности задания.

Таким образом, предметная динамическая модель знаний студентов курса или факультета позволяет получить следующие характеристики учебного процесса:

- ✓ Качество обучения в целом по университету, факультету, курсу и успеваемость отдельных студентов;
- ✓ Стабильность обучения по отдельным предметам, темам и дисциплинам;
- ✓ Прогнозирование результатов обучения в предстоящем семестре;
- ✓ Систематическое уточнение модели знаний студентов с использованием тестовых программ; разработка индивидуальных вопросов и задач на основе моделей знаний студентов;
- ✓ Сравнительные оценки состояния учебного процесса как на факультете, так и по университету в целом.

Информационная "Модель знаний по алгебре"

Об авторе

Условие

Учебная
программа

Успеваемость
учащихся



Учебная программа по алгебре на I семестр

- Тема1 Алгебра множеств
- Тема2 Отображение. Композиция отображений
- Тема3 Группы. Кольца. Поле
- Тема4 Тригонометрическая форма комплексного числа
- Тема5 Линейная зависимость. Ранг и базис системы векторов

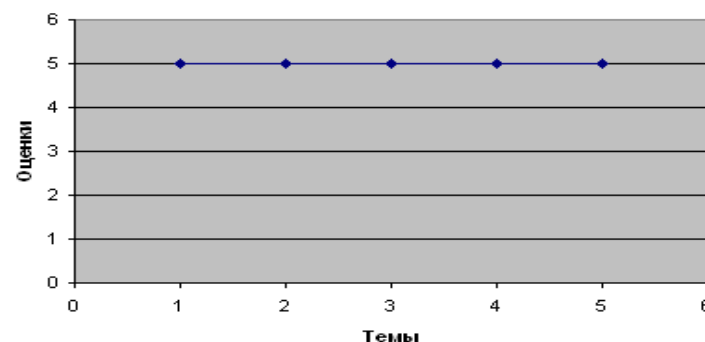
Вернуться

№ пп	Фамилия	Тема1	Тема2	Тема3	Тема4	Тема5	Итог
1	Ананьева	5	5	5	5	5	5
2	Антонов	5	4	5	5	4	4,6
3	Анисимова	4	5	5	5	5	4,8
4	Андреев Ал.	5	5	4	5	4	4,6
5	Андреев Н.	5	3	3	4	5	4

Общий
итог

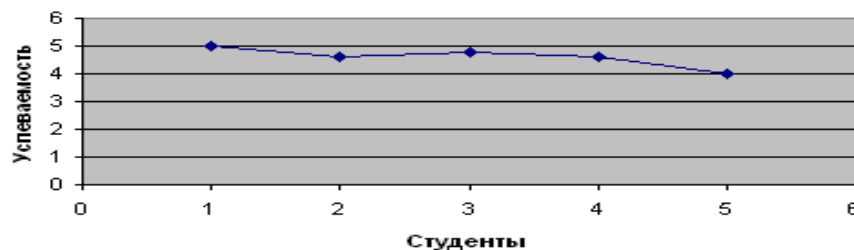
Вернуться

Диаграмма успеваемости Ананьевой



Вернуться

Графическая модель группы



Вернуться