

УДК 004.652.4:378.14

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Евдокимов Иван Валерьевич

канд. техн. наук, доцент ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

г. Красноярск, Красноярский край (660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26, к.1),

e-mail: evd-ivan@yandex.ru

Баранов Владимир Андреевич

студент ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

г. Красноярск, Красноярский край (660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26, к.1),

e-mail: bvahom@mail.ru

Колбина Анастасия Олеговна

студент ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

г. Красноярск, Красноярский край (660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26, к.1),

e-mail: nf.z1307@mail.ru

Данилова Галина Владимировна,

ассистент, маг. техн. наук,

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

(220013, Республика Беларусь, г. Минск, ул. П. Бровки, 6),

e-mail: danilova_poit@bsuir.by

В данной статье рассматриваются информационные технологии контроля качества образовательного процесса. Целью ставится проведение исследования в данной сфере и создание практического материала для ее развития. Проводится работа по созданию базы данных, цель которой создать точное и полное отображение учета учебно-методического комплекса дисциплин (УМКД) как системы, используемой в качестве источника информации для процедуры оценки состояния учебно-методической обеспеченности. Рассматривается структура создаваемой базы данных как информационной системы и способы работы с ней, внедрения ее в более масштабные системы. Как итоговый продукт проведенной работы получена база данных, готовая к внедрению в систему управления вуза. Данная тема важна, т.к. использование информационных технологий обеспечивает дополнительные возможности развития сферы высшего образования, повышение качества организации образовательного процесса. Можно сделать вывод, что внедрение

инновационных информационных технологий в систему управления вузом является актуальным и перспективным.

Ключевые слова: подход «сущность-связь», реляционная база данных, информационная система, информатизация образования

Неизменным приоритетом государственной политики любого государства является развитие эффективной системы образования.

В настоящее время, в связи с проникновением информационных технологий во все сферы деятельности, актуальной является задача разработки и внедрения новых технологий, основанных на современном развитии методов и средств, позволяющих повысить эффективность и качество образовательного процесса [1, 2, 3]. Это позволит подготовить более квалифицированные кадры для всех отраслей народного хозяйства [4].

Для учебных целей всё больше используется вспомогательное программное обеспечение. Кроме этого появились системы управления учебным процессом, такие как Moodle, SharePointLMS [5, 6]. Однако некоторые области управления процессом образования все еще ждут профессиональных разработчиков. К ним относится и область методического обеспечения учебного процесса [7, 8].

Кроме этого, в условиях все возрастающей значимости высшего образования в современном обществе усиливается роль и значение объективной оценки качества образования [9].

Реформирование системы управления вузами в современных условиях, внедрение инновационных технологий в образовательный процесс приведет к постепенной трансформации сформировавшихся традиционных стратегий управления в новые, более гибкие, способные подстраиваться под меняющиеся внешние и внутренние условия [10, 11].

Теперь информационная система предприятия разрабатывается как некоторый проект. Проект – это ограниченное по времени целенаправленное изменение отдельной системы с изначально четко определенными целями, достижение которых означает завершение проекта, а также с установленными требованиями к срокам, результатам, риску, рамкам расходования средств и ресурсов, организационной структуре [12].

Процесс создания эффективной информационной системы включает несколько этапов:

- сбор информации о предметной области и ее анализ;
- проектирование и реализация базы данных (создание концептуальной модели предметной области, логическое и физическое проектирование);

- создание пользовательского интерфейса для работы с базой данных и визуального представления информации.

В данной статье рассматривается разработка подобной системы. Одним из основных этапов проектирования явилось изучение предметной области и реализация иерархической концептуальной модели. Концептуальная модель носит декларативный характер, по сути, она является базой знаний об объекте исследований и служит для формализации представления объекта (задачи) и анализа требований к системе его моделирования (решения). Декларативный характер концептуальной модели не накладывает ограничений на последующий выбор типа модели для компьютерной реализации, как отдельных компонентов исследуемой системы, так и взаимодействий между ними. Цель данной модели создать точное и полное отображение учета УМКД как системы, используемой в качестве источника информации для процедуры оценки состояния учебно-методической обеспеченности, и дальнейшего проектирования базы данных.

В качестве предметной области была определена работа преподавателей кафедры, ответственных за методическую работу.

Исходные документы, на основе которых было необходимо сгенерировать модель предметной области: «Рабочий учебный план», «Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования», а также «Сведения об обеспеченности УМКД».

Для разработки информационного обеспечения задачи необходимо ввести такие понятия как «модель» и «концептуальная модель».

Модель – это копия реального объекта (процесса, явления), воспроизводящая черты объекта-оригинала, его характеристики и свойства, которые являются наиболее существенными по отношению к результатам, интересующим пользователя.

Концептуальная модель – это определённое множество понятий и связей между ними, отражающих смысловую структуру рассматриваемой предметной области.

Альтернативное описание рассматриваемой предметной области выглядит следующим образом:

- факультет включает в себя кафедры;
- каждый преподаватель состоит в штате определенной кафедры;
- кафедра осуществляет подготовку бакалавров по профилям подготовки;
- по профилям подготовки проводится обучение в соответствии с рабочим учебным планом;

- рабочий учебный план составляется на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования;
- рабочий учебный план лежит в основе разработки рабочей программы дисциплин;
- рабочая программа дисциплин должна пройти регистрацию преподавателем, ее разрабатывающим и ведущим дисциплину;
- каждая дисциплина по всем видам занятия должна иметь методические указания к выполнению того или иного вида работ.

На основании полученных данных можно построить визуальную модель предметной области, которая представлена на рисунке 1.

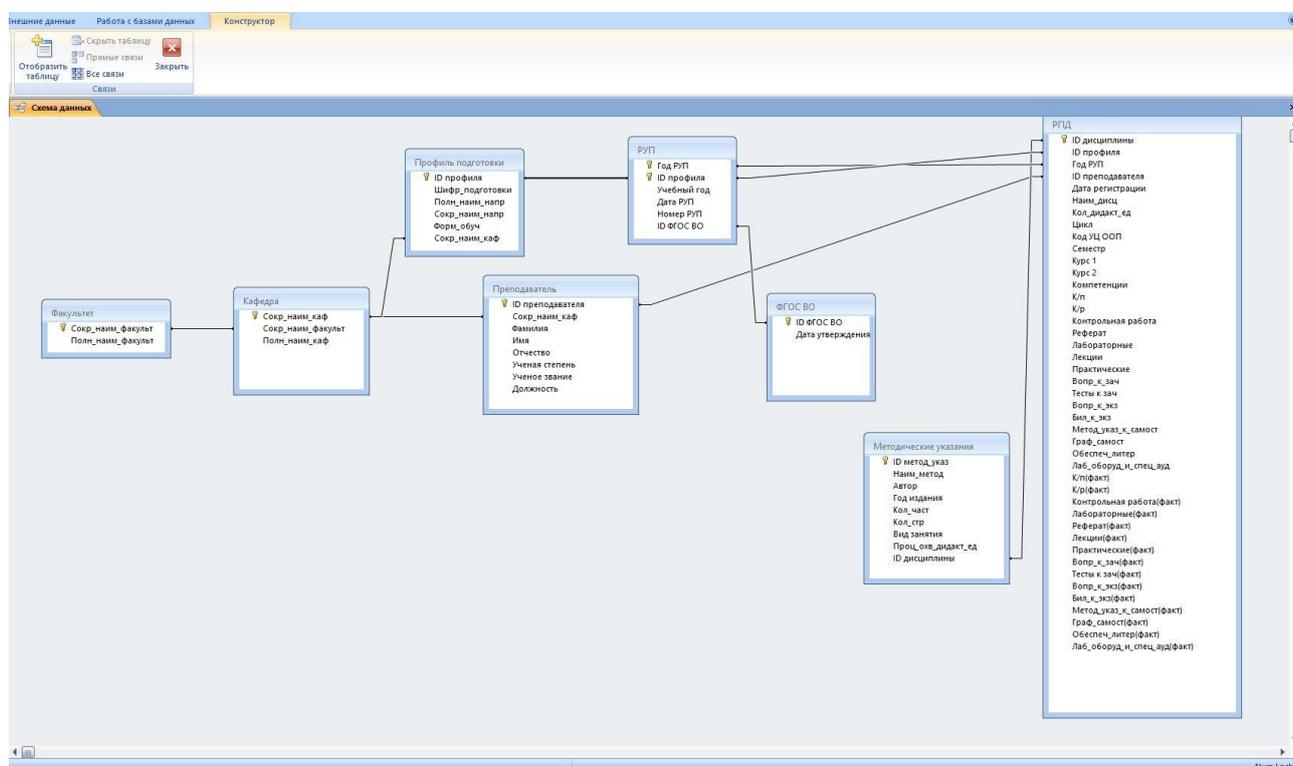


Рисунок 1 - Визуальная модель предметной области

Задача этапа логического проектирования базы данных состоит в отображении концептуальной модели предметной области в модель данных, поддерживаемую СУБД, выбранной для реализации информационной системы.

Воспользовавшись программой Microsoft Access, создана база данных. Созданы сущности предметной области и заданы связь между ними.

Сущность представляет собой специально спроектированное средство моделирования объекта, процесса или явления предметной области, о котором необходимо хранить информацию в системе. Различают тип и экземпляр сущности.

Под типом сущности понимают набор однородных объектов, выступающих как целое.

Экземпляр сущности – это конкретный объект в наборе.

Атрибутом сущности является свойство, характеризующее сущность.

Уникальным идентификатором сущности является атрибут или комбинация атрибутов, уникальным образом отличающая любой экземпляр сущности от других экземпляров сущности того же типа.

Основное назначение атрибута – это описание свойства сущности, а также идентификация экземпляров сущности.

Связь – это графически изображение ассоциаций, устанавливаемое между двумя сущностями. Различают бинарные связи, т.е. связи между двумя сущностями, тернарные – между тремя сущностями и в общем случае n-арные связи. Наиболее часто встречающимися являются бинарные связи.

Для создаваемой информационной системы правила составления связей можно описать следующим образом:

а) каждый факультет может включать в себя несколько кафедр. Каждая кафедра может принадлежать только к одному факультету. Существуют такие факультеты, которые не включают в себя ни в одной кафедры, но не существуют кафедры, не принадлежащие к какому-либо факультету;

б) каждая кафедра может осуществлять подготовку по нескольким профилям подготовки, каждый профиль подготовки принадлежит только к одной кафедре. Существуют кафедры, не выпускающие бакалавров ни по одному профилю подготовки, отсутствуют профили подготовки, не принадлежащие ни к одной кафедре;

в) каждая кафедра включает в свой состав несколько преподавателей, каждый преподаватель может состоять в штате только одной кафедры. Не существуют такие кафедр, которые не включают в свой состав ни одного преподавателя, отсутствуют такие преподаватели, которые не принадлежат ни к одной кафедре;

г) каждый профиль подготовки может осуществлять обучение на основании нескольких рабочих планов, каждый рабочий учебный план принадлежит только к одному определенному профилю подготовки. Отсутствуют профили подготовки, не имеющие учебного плана, также как отсутствуют рабочие учебные планы, не принадлежащие ни к одному профилю подготовки;

д) в основе каждого рабочего учебного плана лежит хотя бы один федеральный государственных образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВО), каждый ФГОС ВО может регламентировать несколько рабочих учебных

планов дисциплин. Не существует рабочих планов, не управляемых ФГОС ВО, также как не существуют ФГОС ВО не регламентирующих ни одного рабочего учебного плана;

е) каждый рабочий план дисциплин лежит в основе разработки нескольких рабочих программ дисциплин, каждая рабочая программа дисциплин основывается на конкретном учебном плане. Не существует рабочих планов, не имеющих рабочие программы дисциплин, также как не существуют рабочих программ дисциплин без учебного плана;

ж) каждый преподаватель может составить несколько рабочих программ дисциплин, каждая рабочая программа дисциплин разрабатывается одним преподавателем. Существуют рабочие программы, не зарегистрированные преподавателем, однако не существуют преподавателя, не разработавшие ни одной рабочей программы дисциплин;

з) каждая рабочая программа дисциплин по всем видам занятия должна иметь несколько методических указаний к выполнению того или иного вида работ, каждое методическое указание должно принадлежать только одной дисциплине. Не существуют рабочих программ, не имеющих на одного методического указания, также не должно быть ни одного методического указания, не принадлежащего ни к одной рабочей программе дисциплин.

В процессе анализа предметной области и на основании выше изложенных правил выявлены связи между сущностями. В таблице 1.1 указаны сущности, связи, класс принадлежности и степень связи.

Таблица 1 – Мощность отношений

Сущность 1		Связь		Сущность 2	
Название	Класс принадлежности	Название	Степень связи	Название	Класс принадлежности
1	2	3	4	5	6
Факультет	Обязательный	включает в себя	1:n	Кафедра	Обязательный
Кафедра	Необязательный	осуществляет обучение по	1:n	Профиль подготовки	Обязательный
Кафедра	Обязательный	включает в состав	1:n	Преподаватель	Обязательный
Преподаватель	Обязательный	разрабатывает	1:n	РПД	Обязательный

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Профиль подготовки	Обязательный	осваивается на основании	1:n	РУП	Обязательный
ФГОС ВО	Обязательный	регламентирует	1:n	РУП	Обязательный
РУП	Обязательный	регламентирует	1:n	РПД	Обязательный
РПД	Обязательный	включают	1:n	Методические указания	Обязательный

Реляционная модель данных предметной области представляет собой набор отношений, позволяющий хранить данные об объектах и моделировать отношения между ними.

На основании концептуальной модели предметной области возможна генерация схем отношений реляционной модели данных путем применения заранее сформулированного набора специальных правил. Также существует правило, которое гласит, что если степень бинарной связи равна 1:n и класс принадлежности n-связной сущности является обязательным, то достаточным является использование двух отношений: по одному на каждую сущность при условии, что ключ сущности для каждой сущности служит в качестве первичного ключа для соответствующего отношения, дополнительно ключ односвязной сущности должен быть добавлен как атрибут в отношение, отводимое n-связной сущности.

На основании этого правила производится генерация предварительных схем отношений:

- 1) Факультет включает в себя Кафедры. Связь 1:[n] – используем:
 - Факультет (Сокр_наим_факульт, ...);
 - Кафедра1 (Сокр_наим_каф, Сокр_наим_факульт ...).
- 2) Кафедра осуществляет обучение по Профилям подготовки. Связь 1:[n]:
 - Кафедра2 (Сокр_наим_каф, ...);
 - Специальность1 (ID_профиля, Сокр_наим_каф₂ ...).
- 3) Кафедра включает в состав Преподавателей. Связь 1:[n]:
 - Кафедра3 (Сокр_наим_каф, ...);
 - Преподаватель1 (ID_преподавателя, Сокр_наим_каф₂ ...).
- 4) Профиль подготовки обучается на основании Рабочего учебного плана. Связь 1:[n]:
 - Специальность2 (ID_профиля, ...);

- РУП1 (Год РУП, ID_профиля, ...).

5) Рабочий учебный план регламентирует Рабочие программы дисциплин. Связь 1:[n]:

- РУП2 (Год РУП, ...);

- РПД1 (ID дисциплины, Год РУП, ...).

6) ФГОС ВО регламентирует Рабочие учебные планы. Связь 1:[n]:

- ФГОС ВО1 (ID ФГОС ВО, ...);

- РУП3 (Год РУП, ID ФГОС ВО, ...).

7) Преподаватель разрабатывает Рабочие программы дисциплин. Связь 1:[n]:

- Преподаватель2 (ID преподавателя, ...);

- РПД2 (ID дисциплины, ID преподавателя, ...).

8) Рабочие программы дисциплин содержат Методические указания Связь 1:[n]:

- РПД3 (ID дисциплины, ...);

- Методические указания1 (ID метод указ, ID дисциплины, ...).

Далее производится распределение оставшихся атрибутов по отношениям в соответствии с правилом однократного хождения не ключевых атрибутов в отношениях, и приводим модель данных к нормальной форме Бойса-Кода (НФБК).

Окончательная схема отношений имеет следующий вид:

- Факультет (Сокр_наим_факульт, Полн_наим_факульт);

- Кафедра (Сокр_наим_каф, Полн_наим_каф);

- Профиль подготовки (ID профиля, Шифр подготовки, Полн_наим_проф, Сокр_наим_проф, Форм_обуч);

- Преподаватель (ID преподавателя, Фамилия, Имя, Отчество, Ученая степень, Ученое звание, Должность);

- РУП (Год РУП, Учебный год, Дата РУП, Номер РУП);

- ФГОС ВО (ID ФГОС ВО, Дата утверждения);

- РПД (ID дисциплины, Дата регистрации, Наим_дисц, Кол_дидакт_ед, Цикл, Код УЦ ООП, Семестр, Курс 1, Курс 2, Курс 3, Курс 4, Курс 5, Компетенции, К/п, К/р, Контр/р, Реферат, Л/б, Лекции, Практ_раб, Вопр_к_зач, Тесты_к_зач, Вопр_к_экз, Билеты_к_экз, Метод_самост, Граф_самост, Обеспеч_литер, Лаб_оборуд_и_спец_ауд, К/п (факт), К/р (факт), Контр/р (факт), Реферат (факт), Л/б (факт), Лекции (факт), Практ_раб (факт), Вопр_к_зач (факт), Тесты_к_зач (факт), Вопр_к_экз (факт), Билеты_к_экз (факт), Метод_самост (факт), Граф_самост (факт), Обеспеч_литер (факт), Лаб_оборуд_и_спец_ауд (факт));

- Методические указания (ID метод_указ, Наим_метод, Автор, Год издания, Кол_част, Кол_стр, Вид занятия, Прог_охв_дидакт_ед).

- На этапе логического проектирования разрабатывается логическая структура БД, соответствующая логической модели предметной области. ERwin имеет несколько уровней отображения диаграммы на логическом уровне: уровень сущностей, уровень атрибутов и уровень определений.

Процесс логического моделирования БД завершается генерацией логической структуры проектируемой реляционной БД. Для этого каждому атрибуту полученных реляционных отношений задается тип, размер данных, указание уникальности, обязательности полей.

Физическое проектирование базы данных заключается в увязке логической структуры БД и физической среды хранения с целью наиболее эффективного размещения данных. В физической модели содержится информация обо всех объектах БД. Поскольку стандартов на объекты БД не существует, физическая модель зависит от конкретной реализации СУБД.

Используемое при создании информационной системы «Учебно-методический комплекс» CASE-средство ERwin позволяет проводить процессы прямого и обратного проектирования БД, что значительно сокращает время на выявление и исправление ошибок, а также согласовать полученный прототип информационной системы с заказчиком.

С помощью CASE-средства ERwin на физическом уровне создаются представления. Представления (view) являются объектами базы данных, данные в которых не хранятся постоянно, как в таблице, а формируются динамически при обращении к представлению. Применение представлений позволяет разработчику БД обеспечить каждому пользователю свой взгляд на данные, что решает проблемы простоты использования и безопасности данных.

ERwin, среди прочих других функций, предоставляет возможность рассчитать приблизительный размер базы данных, а также таблиц, индексов и других объектов через определенный период времени после начала эксплуатации ИС.

Таким образом, на основе технического задания на разработку информационной системы «Учебно-методический комплекс направления подготовки бакалавров «Программная инженерия», а также документов, отражающих сведения по рабочим учебным планам, были выделены сущности и атрибуты предметной области. Были созданы модель данных и база данных.

Решение поставленной задачи представляет собой только одну из большого комплекса задач, которые нужно решать в области информатизации образования. Система образования во всем мире испытывает определённые трудности, обусловленные множеством факторов, в том числе, связанные с изменением технического окружения человека, а также с

количеством ежедневно потребляемой информации. Кроме этого, существуют и другие факторы, влияющие на изменение процесса обучения. В информатизации этого процесса активно заинтересованы, с одной стороны, те, кто собирается получать знания, и, с другой стороны, те, кто их дает.

В условиях все возрастающей значимости уровня высшего образования в современном обществе усиливается роль и значение объективной оценки качества образования. Трансформация системы управления вузом в современных условиях, использование инноваций в образовании приводят к постепенной модернизации традиционных стратегий управления, сформировавшихся в условиях прошлого, с учетом новых, более гибких методов и средств, способных подстраиваться под меняющиеся внешние и внутренние условия [13, 14]. Примером тому служит разработанная БД.

В связи с тем, что высшее образование становится массовым на постсоветском пространстве, необходимо использовать традиционные методики и новые технологии, чтобы повысить качество подготовки специалистов [15,16].

Разработка системы управления вузом является перспективной задачей в деле обеспечения качества учебного процесса. При должных усилиях это принесет ощутимый вклад в развитие этой сферы. Стоит всячески поощрять разработку и внедрение инновационных информационных технологий и систем в управление вузами, т.к. это залог прогресса.

Данная задача представляет собой только одну из задач, которые необходимо решить в области информатизации образования в связи с переходом к массовому высшему образованию.

Список использованной литературы:

1. Личаргин Д.В., Кузнецов А.С., Царев Р.Ю. Активные методы обучения в рамках инициативы CDIO по направлению «Программная инженерия» // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - № 3. - С. 292.
2. Вахрушева М.Ю. Технологии скринкастинга в образовательном процессе // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2016. № 1. С. 124-127.
3. Боярчук Н.Я., Косякова В.В. Формирование творческого потенциала обучающихся как инструмент повышения качества образования // В сборнике: Совершенствование качества образования. Материалы XIII (XXIX) Всероссийской научно-методической конференции. 2016. С. 27-32.

4. Маленкова И.Н., Харитонов П.В. Теоретические и прикладные аспекты формирования качества рабочей силы // В сборнике: Актуальные вопросы экономики региона: анализ, диагностика и прогнозирование. Материалы V Международной студенческой научно-практической конференции. Нижегородский филиал МИИТ; ред. Н.В. Пшениснов. Нижний Новгород, 2015. С. 65-67.
5. Живицкая, Е.Н., Данилова Г.В. Информационная система подготовки IT-специалистов // Информатизация образования. - 2017. - №1 (79), С.54–72.
6. Буштрук Т.Н., Царыгин М.В., Буштрук А.А. Информационные технологии в образовательном процессе // В сборнике: Наука и инновации в технических университетах Материалы Девятого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Санкт-Петербург, 2015. С. 251-253.
7. Денкс К.А., Якунин Ю.Ю., Ярещенко Д.И. Задача синтеза индивидуальных планов обучения в пространстве виртуальных учебных групп // Статистика и Экономика. 2015. № 6. С. 118-127.
8. Евдокимов И.В. Информационные технологии учета методического обеспечения образовательного процесса // Проблемы социально-экономического развития Сибири. -2012. -№ 4. С. 9 -14.
9. Краковский Ю.М. Программно-математическое обеспечение оценок стратегических позиций вузов // Прикладная информатика. 2006. № 1. С. 102-109.
10. Краснов И.З. Модель информационной структуры организации на основе компетентностного подхода // Решетневские чтения. 2015. Т. 2. № 19. С. 227-231.
11. Данилова Г.В. Компетентностный подход в высшей школе // В сборнике: Современное образование: содержание, технологии, качество. Материалы XXI Международной научно-методической конференции. 2015. т.2. С. 136-137.
12. Евдокимов И.В. Кадровое обеспечение внедрения SCADA-систем на предприятиях // Труды Братского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2005. Т. 1. С. 116 -119.
13. Буштрук Т.Н., Царыгин М.В., Буштрук А.А. Информационные технологии в образовательном контенте // В сборнике: Перспективные информационные технологии труды Международной научно-технической конференции. 2016. С. 707-712.
14. Ваграменко Я.А., Афонин А.Н. Методические приемы реализации личностно-ориентированного обучения в среде компьютерного класса // В сборнике: Современные проблемы физико-математических наук Материалы II международной научно-практической конференции. 2016. С. 272-275.

15. Живицкая Е.Н., Данилова Г.В. Средство управления формированием компетенций // Наука - промышленности и сервису. 2015. № 10. С. 61-63.

16. Живицкая Е.Н., Данилова Г.В. Управление знаниями при формировании компетенций в техническом вузе // В сборнике: Современное образование: содержание, технологии, качество. Материалы XXII Международной научно-методической конференции. 2016. т.2. С. 117-119.

INFORMATION TECHNOLOGIES FOR QUALITY CONTROL OF EDUCATIONAL PROCESS

Information technologies for quality control of the educational process are considered in this article. The aim is to conduct research in this field and create practical material for its development. Work is underway to create a database, the purpose of which is to create an accurate and complete view of the teaching and methodological complex of disciplines (UMCD) as a system used as a source of information for the procedure for assessing the state of educational and methodical provision. The structure of the created database as an information system and ways of working with it, its introduction into more scale systems is considered. As a final product of the work carried out, a database has been obtained that is ready for implementation in the university management system. This topic is important, because the use of information technology provides additional opportunities for the development of higher education, improving the quality of the organization of the educational process. It can be concluded that the introduction of innovative information technologies in the management system of the university is an actual and promising direction.

Key words: «essence-relationship» approach, relational database, information system, informatization of education

Evdokimov Ivan Valerjevich

*Ph.D., Institute of space and informatic technologies SFU
(Kirenskogo St. 26, ULK building, 660074 Krasnoyars),*

e-mail: evd-ivan@yandex.ru

Baranov Vladimir Andreevich

*student of Institute of space and informatic technologies SFU
(Kirenskogo St. 26, ULK building, 660074 Krasnoyars),*

e-mail: bvahom@mail.ru

Kolbina Anastasija Olegovna

*student of Institute of space and informatic technologies SFU
(Kirenskogo St. 26, ULK building, 660074 Krasnoyars),*

e-mail: nf.z1307@mail.ru

Danilava Halina Vladimirovna,
Master of Technical Sciences, assistant of the department of Information Technology Software,
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
(220013, Belarus, c. Minsk, str. P. Brovki, 6),
e-mail: danilova_poit@bsuir.by

1. Lichargin D.V., Kuznetsov A.S., Tsarev R.Yu. Active methods in the CDIO initiative for education in the area of «Software engineering» // Modern problems of science and education. - 2014. - № 3. - С. 292.
2. Vahrusheva M.Yu. Screening technology in the educational process // Proceedings of the Bratsk State University. Series: Economics and Management. - 2016. - № 1. С. 124-127.
3. Boyarchuk N.Ya., Kosyakova V.V. The development of students' creative potential as a tool to improve the quality of education // В сборнике: Совершенствование качества образования. Материалы XIII (XXIX) Всероссийской научно-методической конференции. - 2016. - С. 27-32.
4. Malenkova I.N., Kharitonova P.V. Theoretical and applied aspects of the formation of the quality of the workforce // In the collection: Actual issues of the region's economy: analysis, diagnostics and forecasting. Materials of the V International Student Scientific and Practical Conference. - 2015. - С. 65-67.
5. Zhivitskaya H.N., Danilava H.V. Information systems for IT-education // Informatization of education. - 2017. - №1 (79), С.54–72.
6. Bushtruk T., Tsarygin M., Bushtruk A. Information technologies in the educational process // In the collection: Science and Innovations in Technical Universities. Proceedings of the Ninth All-Russian Forum of Students, PhD Students and Young Scientists. St. Petersburg Polytechnic University of Peter the Great. - 2015. - С. 251-253.
7. Denks Christina A., Yakunin Yury Yu., Yareshchenko Darya I. The task of synthesis of individual curriculums in the space of virtual learning groups // Statistics and Economics. - 2015. - № 6. С. 118-127.
8. Evdokimov I.V. Information technology for accounting methodological support of the educational process // Problems of the social and economic development of Siberia. -2012. - № 4. С. 9 -14.
9. Krakovsky Y. Programmatic and mathematical support of assessments of strategic positions of universities // Applied Informatics. - 2006. - № 1. С. 102-109.
10. Krasnov I.Z. Model of information structure of the organization on the basis of the competency approach // Reshetnev's readings. - 2015. - т.2. № 19. С. 227-231.

11. Danilava H.V. Competent approach in a higher school // In the collection: Modern education: content, technology, quality. Materials of the XXI International Scientific and Methodological Conference. - 2015. - т.2. С. 136-137.
12. Evdokimov I.V. Staffing of SCADA-systems in enterprises // Proceedings of the Fraternal State University. Series: Economics and Management. - 2005. - т.1. С. 116 -119.
13. Bushtruk T., Tsarygin M., Bushtruk A. Information technologies in educational content // In the collection: Perspective information technologies works of the International scientific and technical conference. - 2016. С. 707-712.
14. Vagramenko Yaroslav Andreevich, Afonin Aleksandr Nikolaevich. Methodical methods of realization the personal focused training in the environment of the computer class // In the collection: Modern Problems of Physics and Mathematics Materials of the II International Scientific and Practical Conference. - 2016. - С. 272-275.
15. Zhivitskaya H.N., Danilava H.V. The Tool of Management of Competence Development // Science - Industry and Services. - 2015. - № 10. С. 61-63.
16. Zhivitskaya H.N., Danilava H.V. Knowledge Management in the formation of competencies in technical university // In the collection: Modern education: content, technology, quality. Materials of the XXII International Scientific and Methodological Conference. - 2016. - т.2. С. 117-119.