

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ МОДУЛЬНО – РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА. Часть 2 - инструментальная

Постановка проблемы. В отечественной педагогической литературе, посвящённой организации образовательных процессов, часто встречаются следующие понятия: модульная технология обучения, модульно – рейтинговая организация (система организации) учебного процесса, кредитно – модульная система организации учебного процесса, европейская кредитно-трансферная система (*European Credit Transfer System - ECTS*). Естественно, у преподавателей возникают вопросы: какая между ними связь, что общего у этих понятий, какая между ними разница, одинаковы ли проблемы их разработки и внедрения, что нужно внедрять в первую очередь? Правильные ответы на эти вопросы имеют не столько познавательное значение, сколько социальное: подмена одних понятий другими и связанная с этой подменой практика приводит к разным педагогическим результатам.

В первой части этой статьи [1] была описана структура комплекса проблем, объективно возникающих при внедрении модульно – рейтинговой системы (МРС) как основы кредитно-модульной системы. Тем самым были даны ответы на концептуальную часть выше поставленных вопросов. Эта статья продолжает начатое исследование. В ней будет описана научная и методическая сущность проблем, методы и результаты их решения, т.е. даны ответы на инструментальную часть поставленных вопросов.

Постановка задачи. Задача, решение которой излагается в данной статье, формулируется следующим образом: на основе многолетнего опыта авторов по разработке и внедрению модульно – рейтинговой системы, а в дальнейшем, и опыта внедрения кредитно-модульной системы организации учебного процесса на кафедре информатики и компьютерных технологий УИПА требуется описать методы и результаты решения проблем, объективно возникающих при внедрении МРС как основы кредитно-модульной системы.

Изложение основного материала. В статье [1] были выделены три проблемы разработки и внедрения МРС: проблемы, определяемые концептуализацией понятия «Модуль» (проблема 1); проблемы, определяемые концептуализацией понятия «Рейтинг» (проблема 2); проблемы, определяемые организацией учебного процесса (проблема 3). Рассмотрим эти проблемы.

Проблема 1: определение числа дидактических модулей при заданном объёме часов на дисциплину. Эта проблема имеет отношение к первому базовому понятию – понятию «модуль». Определение числа содержательных (дидактических) модулей возможно, если построена структурно – смысловая модель учебного материала, элементами которой являются ключевые понятия дисциплины, а связи показывают наследование знаний.

Решение проблемы, по сути, сводится к необходимости решить следующие задачи:

- 1) определение ключевых понятий дисциплины;
- 2) формирование структурно-смысловой модели учебного материала;
- 3) формирование оптимальной последовательности изложения учебного материала;
- 4) выделение на основе п. 3) дидактических модулей.

Логическая структура метода решения проблемы приведена на рис. 1. Укрупнённо исследование разбивается на два этапа (логических блока):

- **А** - определения содержания учебного материала (решение задачи 1);
- **Б** - определения структуры и последовательности изложения учебного материала (решение задач 2-4).

Идея решения задачи блока **А** на примере дисциплины «Эргономика информационных технологий» (ЭИТ) следующая. Если определить функциональные обязанности выпускников на первичных должностях и актуальные задачи эргономического проектирования и эргономической экспертизы происшествий в системах «человек-техника-среда» (СЧТС), то можно по описанию деятельности специалиста при решении этих задач сформировать требования к эргономическим знаниям и умениям. Эти требования должны войти в стандарт образования «Образовательно-квалификационная характеристика (ОКХ)» и определить ключевые понятия дисциплины «Эргономика информационных технологий». На основе этих понятий формируется соответствующий раздел в стандарт образования «Образовательно-профессиональная программа подготовки специалиста» и рабочая программа дисциплины. Идея решения задач блока **Б** следующая. Если формализовать интуитивные и опытные представления педагогов о «правильной» структуре учебного материала и использовать в качестве структурно – смысловой модели графовую модель учебного материала, то на основе понятия ядра графа можно построить «правильную» в определённом смысле структурно – смысловую модель учебного материала, а используя понятие графа достижимости – определить оптимальную последовательность изложения учебного материала и на этой основе – число дидактических модулей. Вместе с этим опыт преподавания показывает, что такая структура не может быть консервативной, и не менее одного раза в год она требует пересмотра или, в крайнем случае, ревизии ввиду изменения контингента студентов, появления инноваций в общественном производстве и по другим причинам. Поэтому требуется разработать также и метод коррекции структуры и последовательности изложения учебного материала. Проблема 1 уже решена и результаты описаны в [2,3]. Установлено, что учебный материал в пределах 32 лекционных часов, выделенных на дисциплину ЭИТ в учебном плане специальности, должен охватывать 155 ключевых понятий и разбивается на 6 дидактических модулей:

- модуль 1 – эргономика в современном мире;
- модуль 2 – деятельность человека в информационных технологиях (ИТ);
- модуль 3 - надёжность деятельности человека – оператора в ИТ;
- модуль 4 – проектирование деятельности оператора в ИТ;
- модуль 5 - деятельность человека в интеллектуальных системах;
- модуль 6 – эргономическая экспертиза СЧТС.

Характеристика модулей представлена в табл. 1. С учётом количества и сложности понятий составлена рабочая программа дисциплины. В рабочей программе разделы соответствуют дидактическим модулям, а подразделы – обучающим модулям.

С учётом информационной связи между дидактическими модулями (ДМ) структура дисциплины в рамках одного семестра изучения примет вид рис. 2.

Проблема 2: выбор средств обучения и контроля. Эта проблема имеет отношение ко второму базовому понятию – понятию «рейтинг». Так как рейтинг – это число, формируемое через числа баллов, начисляемых студенту за учебные достижения, то в основе понятия рейтинга лежат понятия вида и числа контролей сформированности знаний

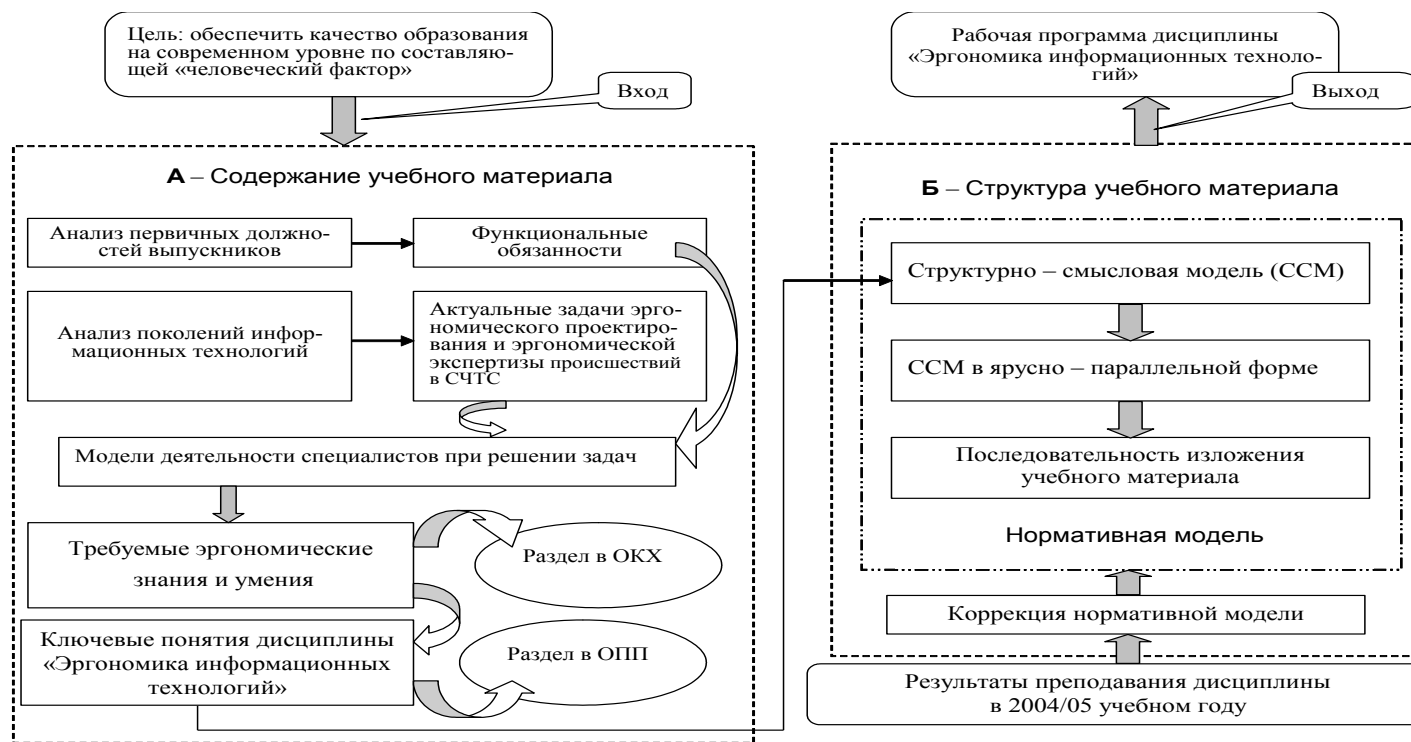


Рис. 1. Логическая схема проведения исследований, связанных с определением содержания, структуры и последовательности изложения учебного материала дисциплины «Эргономика информационных технологий»

Таблица 1

Распределение учебного времени по разделам (модулям) дисциплины «Эргономика информационных технологий»

№ модуля	Количество понятий	Номера понятий	Количество учебных часов на модуль, в т.ч				
			лекций	лаборат. работ	практич. занятий	самост. работы	всего
1	14	1-14	3,5			5	14,5
2	32	15-38, 54-61	2,5			17	15,5
3	50	39-53, 65-99	7	16	4	18	49
4	27	62-64, 100-123	9	4	2	19	37
5	11	124-134	5			6	9
6	21	135-155	5	4	2	6	10
<i>Количество часов</i>			32	24	8	71	135

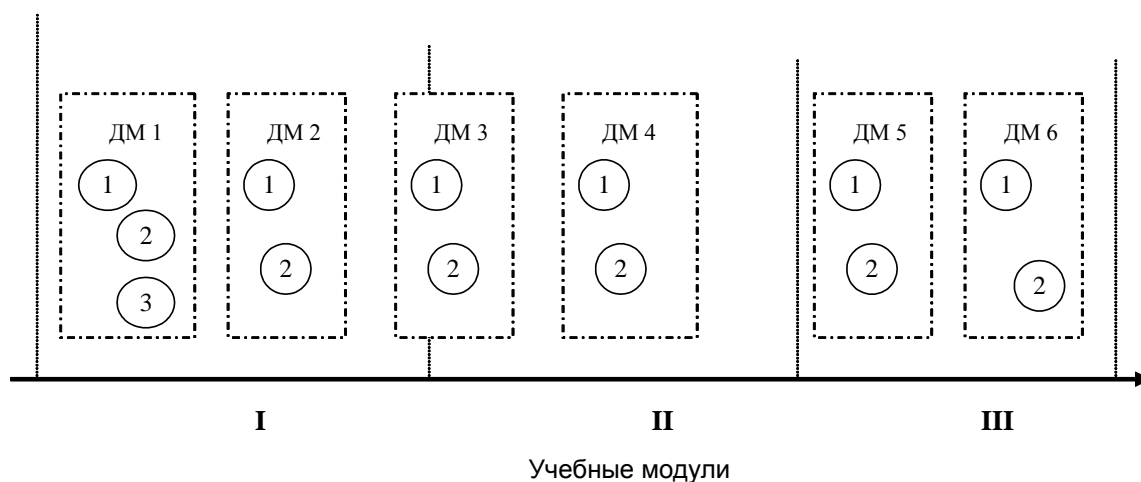


Рис. 2. Модульная структура дисциплины ЭИТ

и умений. В описываемой модели рейтинг студента определяется суммой баллов, начисляемых студенту преподавателем. Выделим две подпроблемы.

Подпроблема 2.1: *определение вида и числа контролей.* Контроль как завершающий этап учебно-познавательной и обучающей деятельности исходит из сравнения достигнутой и запланированной дидактической цели. Естественно, что каждый учебный элемент дисциплины имеет свои цели, а их совокупность может быть представлена «деревом целей». Для дисциплины ЭИТ «дерево целей» описано в [3].

Для контроля степени усвоения знаний и сформированности умений в педагогике разработаны разнообразные средства. В учебном процессе дисциплины ЭИТ реализуются следующие виды контроля: текущий, периодический, итоговый. Текущий контроль осуществляется на каждом занятии, а их число равно суммарному числу лекций, лабораторных работ, практических занятий и домашних заданий. Периодический контроль осуществляется в конце каждого учебного модуля, т.е. 2 или 3 раза в семестр. Для контроля знаний используются закрытые тесты с множественным выбором. В целом по дисциплине разработано 90 тестовых билетов. Тестовые вопросы, разнесенные по 6 модулям, и примеры тестовых билетов по 2 для каждого учебного модуля приведены в [5]. Итоговый контроль осуществляется на основе итоговых тестовых билетов и экзаменационных билетов. Итоговые тестовые билеты содержат не менее 10 вопросов, а экзаменационные билеты содержат по 2 задания на проверку сформированности умений. Задания носят творческий характер. Пример экзаменационного билета также приведен в [5]. Максимальная сумма всех баллов, начисляемых по итогам всех контролей, равна 100. Фактическая сумма баллов студента легко пересчитывается в оценки *ECTS*.

Подпроблема 2.2: *содержание и организация самостоятельной работы студентов.* Самостоятельная работа студентов (СРС) является тем средством обучения, которое непосредственно влияет на формирование рейтинга. Классификационный перечень заданий для самостоятельной работы студентов инженерно-педагогических специальностей при изучении

технических дисциплин представлен в статье [4]. Естественно, возникает вопрос: от чего зависит тип, количество, содержание и направленность заданий?

Исследованиями многих педагогов установлено, что выбор типа, содержания и направленности заданий СРС зависит от характера учебной деятельности студентов, содержания и задач учебной темы, степени самостоятельной деятельности студентов, уровня эвристичности и проблемности заданий для СРС и ещё от ряда факторов. Логическая схема, отражающая научно-методические основы процесса разработки заданий СРС по описываемой дисциплине, также представлена в статье [4].

Проблема 3: выбор методов и технологий обучения.

Подпроблема 3.1: определение психолого-педагогических условий модульной организации учебного процесса. Для того, чтобы студенты с пониманием относились к модульной организации учебного процесса и осуществляли на её основе саморегуляцию учебно-познавательной деятельности, необходима определённая мотивация. В настоящее время существует ряд теорий мотивации, положения которых могут быть учтены с целью повышения эффективности модульной организации учебного процесса. Авторы статьи интересовали две теории: теория создания целей (англ. Goal-Setting Theory) и теория встречных потребностей (англ. Contrary Needs Theory) [5]. Исходя из первой теории, авторы статьи при разработке МРС ориентировались на потенциальные вопросы студента: могу ли я достичь цели? если я достигну, что я буду из этого иметь? есть ли потенциальные награды? Применительно к учебному процессу ответы на эти вопросы означают прямую связь между: а) возможностью продолжить обучение на бюджетной основе и рейтингом студента; б) возможностью продолжить обучение в магистратуре и рейтингом студента; в) между будущей должностью и рейтингом студента. Применительно к учебному процессу из теории встречных потребностей использовано положение о наличии у студентов потребности в достижении. Эту потребность следует определить, как потребность заработать более высокую оценку на каждом занятии, более высокий рейтинг по предмету в каждом семестре, более высокий рейтинг по предмету за период обучения. Этот рейтинг дважды учитывается при решении вопроса о: а) продолжение обучения на специалиста или магистра; б) форме оплаты (бюджетной или контрактной). Если следовать правилу 20/80, то около 20% студентов имеют высокий уровень потребности в достижении высоких оценок и рейтингов, что может быть ценным источником повышения качества обучения.

Для реализации потребности в достижении необходимо обеспечить мотивационную и инструктивную обратную связь между студентом и обучающей средой: студент должен знать конкретную цель и видеть, как изменяется оценка его знаний и умений с увеличением его познавательных усилий.

Подпроблема 3.2: разработка и использование мотивационной технологии модульной организации обучения. Специфика дисциплины – изучение «человеческого фактора», естественно, потребовала такой организации учебного процесса, при которой каждый студент мог бы сам регулировать свой временной и психический ресурс, отведенный им для учебно-познавательной деятельности (УПД). Образ системы, отвечающей вышеназванным требованиям, виден из схемы рис. 3.

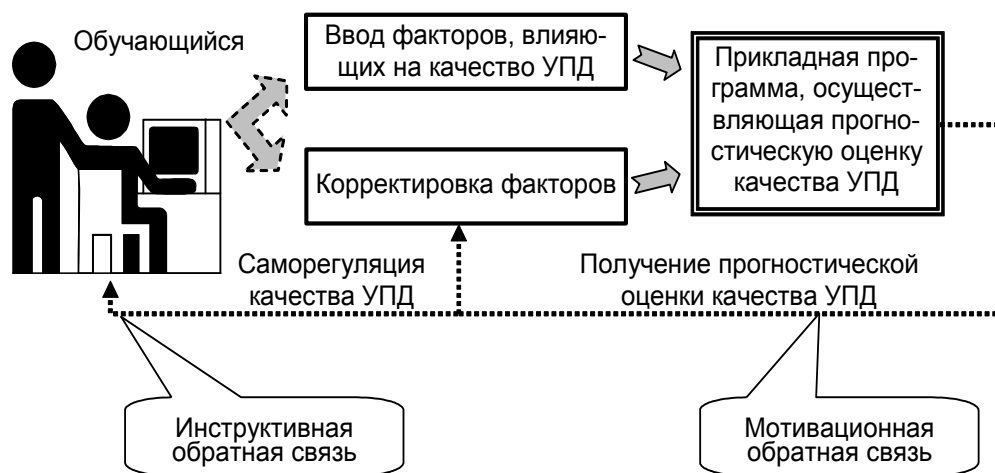


Рис. 3. Схема саморегуляции качества УПД

Такой подход позволил построить такую систему обучения, которая: 1) имеет модель процесса обучения, критичную к показателям УПД обучающегося; 2) имеет программный комплекс, позволяющий прогнозировать качество УПД (качество обучения) на основе характеристик п. 1); 3) реализует инструктивную обратную связь и позволяет включать механизмы мотивации и психической саморегуляции обучающегося для повышения качества своей учебно – познавательной деятельности; при этом саморегуляция заключается в изменении самим обучающимся уровня своей познавательной активности.

Для реализации этой схемы необходимо разработать дескриптивную модель процесса обучения, которая будет связывать уровень успешности обучения студента с уровнем его учебных усилий. Такая модель построена. Для дисциплины «Эргономика информационных технологий» она имеет вид

$$Y = 4,35 - 0,11 * x,$$

где Y – средний балл при пятибалльной системе оценивания, x – число нарушений графика учебного процесса. При стобалльной системе оценивания модель имеет вид

$$Y = 87 - 2,2 * x.$$

Эти модели показывают, что каждое нарушение графика учебного процесса уменьшает средний балл на 0,11 баллов (в пятибалльной шкале) или на 2,2 балла (в стобалльной шкале). Коэффициент парной корреляции в этих моделях $R_{yx}=0,996$. Нарушением считается неудовлетворительная оценка при аудиторном контроле, пропуск лекции или лабораторной работы, невыполнение задания лабораторной работы, сдача домашнего задания после 20 дней от установленного срока.

Выводы. 1. Описанная модульно-рейтинговая система организации учебного процесса позволяет построить «гармоничный» учебный процесс. Гармония состоит в том, что преподаватель имеет возможность управлять обучающей деятельностью, а студент имеет возможность сам регулировать свой временной и психический ресурс, отведенный им для учебно-познавательной деятельности. Все проблемы инструментального характера могут решаться на уровне кафедры.

2. В инструментальном плане для создания эффективной МРС нужно решить три проблемы:

- проблемы, определяемые концептуализацией понятия «Модуль»: определение числа дидактических модулей при заданном объеме часов на дисциплину;
- проблемы, определяемые концептуализацией понятия «Рейтинг»: выбор средств обучения и контроля;
- проблемы, определяемые организацией учебного процесса: выбор методов и технологий обучения.

3. Научные и методические результаты, полученные в ходе решения указанных проблем, мало зависят от специфики дисциплины (в данном случае от дисциплины «Эргономика информационных технологий») и могут быть использованы для внедрения МРС для других дисциплин.

4. Главным условием эффективности МРС является научно и методически обоснованная организация самостоятельной работы студентов.

5. Многолетний опыт использования МРС на кафедре «Информатики и компьютерных технологий» Украинской инженерно-педагогической академии (ещё до Болонского процесса) для многих дисциплин показал педагогическую и социальную эффективность такой организации. За многие годы не возникло ни одной конфликтной ситуации между студентами и преподавателями, между преподавателями и родителями студентов по вопросу объективности оценок знаний студентов. По окончании вуза студенты в анкетах отмечали как лучших тех преподавателей, которые качественно осуществляли МРС.

Перспективы дальнейших исследований. Следующим шагом развития МРС будет переход от «контактной» организации самостоятельной работы студентов к «бесконтактной», т.е. переход в среду $E - Learning$. Такой переход позволит усилить инструктивную обратную связь (сделать доступней ежедневный просмотр результатов) по заданиям СРС, которые обеспечивают около 50% рейтинга.

Список использованных источников

1. Ашеро́в. А.Т. Системный подход к разработке и внедрению модульно – рейтинговой системы организации учебного процесса. Часть 1 - концептуальная / А.Т. Ашеро́в, Г.И.

- Сажко// Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х., 2009. – Вип. 22-23. – С. 205-211.
2. Структурирование учебного материала инженерных дисциплин: (методическое пособие) /С.Ф. Артюх, А.Т. Ашеров, В.М. Приходько, С.А. Капленко, И. В. Фёдоров. – М.: МАДИ (ГТУ); Х.: УИПА, 2002. – 30 с.
 3. Ашеров А.Т. Научные и методические основы эргономической подготовки инженеров-педагогов в компьютерной отрасли: монография / А.Т. Ашеров, Г. И. Сажко. – Х.: УИПА, 2008. – 170 с.
 4. Ашеров А.Т. Метод формирования заданий на самостоятельную работу студентов инженерно-педагогических специальностей при обучении эргономической экспертизе трудовой среды / А.Т. Ашеров, В.В. Малёванная // Проблеми інж.-пед. освіти: зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х., 2009. – Вип. 21. – С. 129–140.
 5. Мескон М. Основы менеджмента / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М.: Дело, 2001. - 799 с.

Ашеров А.Т., Сажко Г.И.

Системный подход к разработке и внедрению модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса. Часть 2 - инструментальная

На основе многолетнего опыта авторов по разработке и внедрению модульно-рейтинговой системы организации учебного процесса на кафедре информатики и компьютерных технологий УИПА описаны методы и результаты решения проблем, объективно возникающих при внедрении МРС как основы кредитно-модульной системы.

Ключевые слова: модульно-рейтинговая система, организация учебного процесса, модуль, внедрение, проблемы внедрения, модульная технология обучения, Европейская кредитно-трансферная система.

Ашеров А.Т., Сажко Г.И.

Системний підхід до розробки і впровадженню модульно-рейтингової системи організації навчального процесу. Частина 2 - інструментальна

На основі багаторічного досвіду авторів із розробки і впровадженню модульно-рейтингової системи організації навчального процесу на кафедрі інформатики і комп'ютерних технологій УИПА, описані методи і результати вирішення проблем, що об'єктивно виникають при впровадженні МРС як основи кредитно-модульної системи.

Ключові слова: модульно-рейтингова система, організація навчального процесу, модуль, впровадження, проблеми впровадження, модульна технологія навчання, Європейська кредитно-трансферна система.

A. Asherov, G. Sazhko

Approach Systems to Development and Implementation of Module-Rating System of Organization of Educational Process. Part 2 - Instrumental

On the basis of long-term experience of authors in development and implementation of module-rating system of organization of educational process at the Department of Informatics and Computer Technologies of UEPA, methods and results of solving problems, objectively arising while implementing module-rating system as a basis of the credit-module system are described.

Key words: module rating system, educational process, module, implementation, implementation problems, module teaching technology, European credit transfer system.

Стаття надійшла до редакції 22.11.2009 р.

