

Поздравляю преподавателей, выпускников и студентов факультета экономики и управления Уральского государственного технического университета-УПИ с 70-летием.

Желаю всяческих успехов в научной и образовательной деятельности, в разработке и в применении новых образовательных технологий, раскрывающих и развивающих индивидуальные способности студентов, формирующих их потенциальную профессиональную компетенцию и мобильность.

В.В. Плещев, канд. техн. наук, доцент
Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург

ВАРИАНТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ «ВАРИАНТ»

Под адаптивностью в обучении принято понимать персонификацию процесса обучения, учитывающую индивидуальные особенности обучаемых (психологические особенности, скорость восприятия, уровень начальных знаний и др.) и формы обучения, а также индивидуальные цели и задачи обучения. Эффективным направлением реализации адаптивного обучения является применение адаптивных методических систем (АМС) [1; 2]. Под АМС подразумевается методическая система, содержащая в своей структуре образовательную технологию открытой для модификации и обладающая свойствами адаптивности [1]. В настоящее время в условиях рыночной экономики требуются не только высокий уровень профессиональной квалификации, но и наличие определенных профессионально важных качеств личности, повышающих конкурентоспособности специалиста – умение быстро осваивать новые технологические средства, специальности, повышать свой профессиональный уровень (профессиональная мобильность). Профессиональная квалификация и мобильность составляют понятие компетентности специалиста. В статье составляющие элементы АМС, профессиональной компетентности и мобильности предложено объединить новым педагогическим понятием «Адаптивной методической системой формирования компетентности специалистов» (АМСФК).

С математической точки зрения, АМСФК должна обеспечить решение многоцелевой задачи построения оптимального варианта обучения; это требует выявления варьируемых параметров, определяющих содержание и организацию учебного процесса, обоснованного выделения количественных критериев оптимальности (целевой функции), а также построения и реализации практических механизмов проектирования организационно-методического обеспечения учебного процесса, наилучшим образом отвечающего конкретным условиям обучения. Такими первичными параметрами, характеризующими отдельный учебный элемент, являются: нормативное учебное время, необходимое для изучения; форма учебных занятий, на котором она осваивается и условная цена (по десятибалльной системе), которая отражает вероятность использования (востребованность) элемента в профессиональной деятельности. Входными варьируемыми параметрами при формировании оптимального индивидуально-

го варианта обучения является набор учебных элементов, предлагаемых для изучения в данном варианте и реальное время на изучение каждого элемента. Производными количественных показателей являются: потенциальная компетенция, эрудиция; уровни учебной рентабельности, компетенции и эрудиции; рейтинги различных видов и уровней.

В качестве основной целевой функции выступает потенциальная компетенция; индивидуальный вариант обучения оказывается наилучшим среди возможных, если он обеспечивает достижение максимальной потенциальной компетенции при заданных условиях обучения. Исходя из конкретных условий обучения, могут задаваться и другие (или дополнительные к основной) целевые функции, например: уровни учебной рентабельности, компетенции и эрудиции (характеризующие эффективность использования учебного времени), эрудиция. Информационная и математическая модели, обеспечивающие решение данной оптимизационной задачи, реализованы в форме инструментальной среды, позволяющей преподавателю в процессе интерактивного визуального взаимодействия с ней генерировать наилучшую для заданных условий учебную программу и план, а также вычислить значения всех количественных показателей, характеризующих полученный вариант программы и плана. Без наличия подобной среды АМСФК теряет качество технологичности – именно по этой причине инструментальная среда отнесена к компонентам системы.

С технологической точки зрения, АМСФК должна обеспечивать автоматизированное формирование базовых (наиболее полных по объему) и индивидуальных (из базовых или наиболее близких) вариантов обучения и соответствующего адаптированного обеспечения. Что, в конечном счете, снизит затраты на разработку индивидуальных вариантов, сделает образование экономичным.

Для этого разработана специальная технология *визуального вариантно-ориентированного проектирования* (ВВОП). Эта технология обладает следующими свойствами:

- *визуальности* – процесс проектирования варианта обучения ведется с помощью интерактивных визуальных средств компьютера;
- *инкапсуляции* – вариант самодостаточен и содержит всю необходимую информацию для обучения;
- *наследования* – варианты-потомки наследуют всю информацию от своего родителя, например: содержание обучения, тестовые и контрольные вопросы, учебные программы и планы, учебные пособия, значения учебных показателей и параметров;
- *полиморфизма* – можно изменить наследуемую от родителя информацию или добавить новую.

За основу формируемых далее индивидуальных вариантов, берутся базовые варианты, которые путем целенаправленной автоматизированной интерактивной корректировки и оптимизации адаптируются к конкретным требованиям и условиям обучения. Индивидуальные варианты являются потомками базовых вариантов. С технологической точки зрения, АМСФК должна обеспечивать комплексную автоматизацию процессов визуального вариантно-ориентированного проектирования и соответствующего обеспечения.

Структурно система «Вариант» представляет собой совокупность базы учебных модулей и набора процедур (около ста), автоматизирующих указанные процессы. Процедуры реализованы средствами СУБД Access, SQL, VBA и Delphi. Все процедуры объединены, по общности выполняемых действий, в меню таблицы, правка, удаление, копирование, учебные программы и планы, тестирование, экзамены, сервис.

Рассмотрим основные процедуры.

Создание и использование базы учебных модулей АМСФК. Для задания и хранения описаний вариантов обучения и учебных модулей создается база учебных модулей АМС (рис. 1). База работает под управлением СУБД Access XP или SQL-Server и хранится на сервере баз данных. Для каждого учебного модуля указываются: номера вариантов обучения и уровня изучения; технологический номер учебного модуля в общей последовательности учебного процесса; количество часов, отводимых на изучение учебного материала по видам занятий; список учебных модулей для предварительного изучения (дидактические цепочки); признак доступности модуля и др. (рис. 1). Использование уровней изучения (например, 1 – начальный, 2 – основной и 3 – углубленный) позволяет уменьшить число индивидуальных вариантов обучения и дает возможность сформировать поэтапную модель учебного процесса. Атрибуты содержательных уровней задают номера пунктов соответствующих пособий.

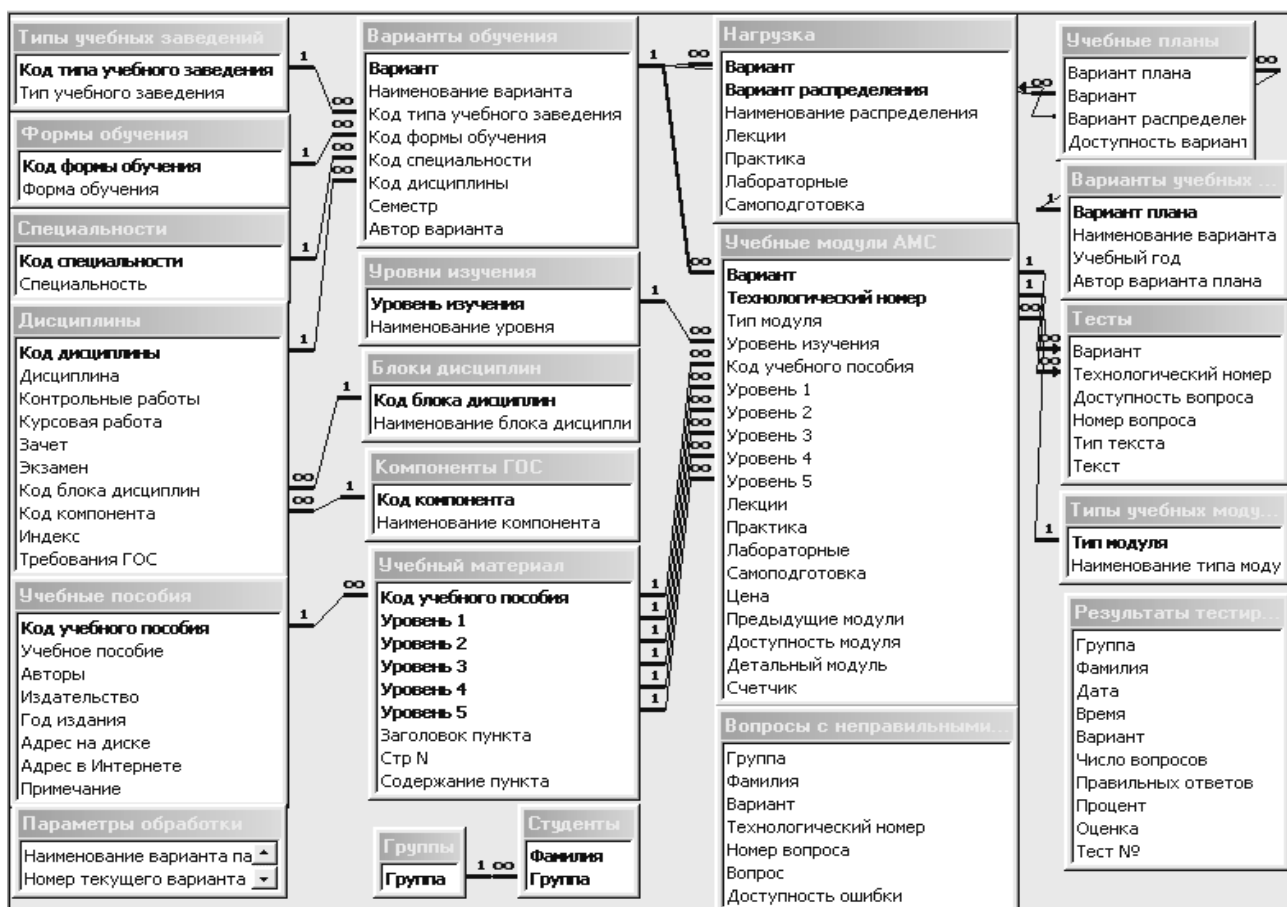


Рис. 1. Схема базы учебных модулей АМСФК

Построенная база учебных модулей обладает свойством универсальности, так как позволяет использовать самые различные параметры обучения без изменения самой модели потому, что они вынесены в отдельные таблицы-справочники, а не зафиксированы в самой модели базы модулей.

Формирование и оценка качества учебных программ и планов. Для управления качеством необходимо классифицировать критерии оценки. Набор показателей качества зависит от конкретных критериев формирования варианта обучения. В соответствии с этими критериями выбирают номенклатуру и значения показателей. Каждый показатель может использоваться, если определена его метрика, указан способ его измерения и сопоставления с требуемым значением. Для оценки и анализа вариантов обучения будем использовать понятия компетентности, эрудиции и рентабельности. Но для них отсутствуют количественные способы измерения. Введем такие способы измерения. Эти способы базируются на теории экспертных оценок. Приведем описание учебных показателей и определим их числовые значения и формулы расчета:

- *условная цена учебного элемента* (дидактически обработанная и включенная в учебную дисциплину единица изучаемой предметной области) – количественная экспертная оценка (по десятибалльной системе) вероятности применения (востребованность) в практической работе, полученных знаний, навыков и умений;

- *учебная рентабельность* – частное от деления условной цены на нормативное учебное время, затрачиваемого на изучение учебного элемента. Это понятие характеризует эффективность использования учебного времени с точки зрения получения новых знаний и навыков;

- *потенциальная компетентность*, формируемая учебным элементом, существующая в скрытом виде и проявляемая в практической работе – произведение уровня изучения учебного элемента на значение его условной цены. Знания, получаемые на более высоких уровнях изучения, имеют большую ценность при формировании компетентности (поэтому условная цена умножается на уровень изучения);

- *потенциальная эрудиция*, формируемая учебным элементом – частное от деления значения условной цены на уровень изучения учебного элемента. Знания, получаемые на более низких уровнях изучения, имеют большую ценность при формировании эрудиции (поэтому условная цена делится на уровень изучения, что снижает условную цену знаний, получаемых на более высоких уровнях изучения), так как они являются базовыми, более популярными в практической работе и более простыми при изучении;

- *уровень потенциальной компетентности/эрудиции* – частное от деления значения потенциальной компетентности/эрудиции на нормативное учебное время, затрачиваемого на изучение учебного элемента. Это понятие характеризует эффективность использования учебного времени с точки зрения получения потенциальной компетентности или эрудиции соответственно;

- *процентный рейтинг*, равный проценту значения учебного показателя для текущего учебного элемента (например, темы) к максимальному значению

этого показателя среди всех учебных элементов данного уровня анализа (условной цены по темам). Это рейтинг позволяет в процентном отношении сравнивать учебные элементы между собой по учебному показателю;

- *порядковый рейтинг* – порядковый номер места, занимаемого учебным элементом.

- *суммарный рейтинг* (СР), вычисляемый по формуле:

$СР = ВЦ \times ПрЦ + ВК \times ПрК + ВЭ \times ПрЭ + ВУрР \times ПрУрР + ВУрК \times ПрУрК + ВУрЭ \times ПрУрЭ$, где ВЦ, ВК, ВЭ, ВУрР, ВУрК, ВУрЭ – значения весовых коэффициентов (задаются экспертом в виде внешних параметров перед формированием аналитических таблиц) процентных рейтингов условной цены (ПрЦ), компетенции (ПрК), эрудиции (ПрЭ), уровней рентабельности (ПрУрР), компетенции (ПрУрК) и эрудиции (ПрУрЭ) соответственно. Этот рейтинг дает суммарную оценку учебного элемента с учетом значений указанных процентных рейтингов и их весовых коэффициентов;

- *итоговый процентный рейтинг учебного элемента* равный проценту значения суммарного рейтинга учебного элемента к максимальному значению суммарного рейтинга среди всех учебных элементов данного уровня анализа. Этот вид рейтинга дает итоговую усредненную оценку учебного элемента;

- *средние значения условной цены, компетенции, эрудиции, уровня изучения, учебного времени* для одного учебного элемента. Этот вид рейтинга оценивает степень детализации составных учебных элементов (состоящих из нескольких учебных элементов).

Существуют три режима формирования варианта обучения:

1. *Формирование совершенно нового варианта обучения;*
2. *Визуальное конструирование нового варианта обучения из уже существующего исходного варианта.* Процесс конструирования обычно выглядит так:

- копируется весь или выборочно подходящий исходный вариант обучения, который далее корректируется;

- при необходимости корректируются значения условных цен и учебное время (по видам занятий), затрачиваемое на изучение учебных элементов в новом варианте, исходя из индивидуальных особенностей обучаемых, для которых создается вариант обучения (рис. 2);

- исключаются (физическим удалением или путем установления признака недоступности) учебные модули, которые имеют наиболее низкие значения соответствующих учебных показателей оптимизации (например, низкорентабельные или малоценные). При этом автоматически удаляются и все связанные с ними элементы учебного процесса (например, тестовые и экзаменационные вопросы);

- анализируются текущие итоговые значения учебных нагрузок и, если они соответствуют плановым, то процесс корректировки заканчивается, иначе – исключение модулей продолжается. Текущие итоговые значения учебных показателей оперативно выводятся в заголовке формы. Это позволяет целенаправленно осуществлять конструирование в нужном направлении для достижения

требуемой оптимальности по учебным показателям (например, максимизации учебной рентабельности или уровня компетенции) при существующих ограничениях в учебном времени.

Заголовок пункта	Вариант	Пред	Дост	Деталь	Экзамен	Уровень	Цена	Комп	Рента	Уровень комп	Ауди	Лекци	Прак	Лабор	Само
2. Операторы	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0	0	0,0	0,0	0,00	0	0	0	0
2.1. Объявление данных	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	0	0	0,0	0,0	0,00	0	0	0	0
2.1.1. Определение типа пользовател:	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	7	7	2,7	2,7	1,60	1	0,3	0,3	1
2.1.2. Объявление записи	1	2.1.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6	6	3,0	3,0	1,60	0,4	1	0,2	0,4
2.1.3. Объявление массива	1	2.1.2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	6	6	2,9	2,9	1,70	0,4	1	0,3	0,4
2.1.4. Объявление локальных статиче	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	4	4	10,0	10,0	0,30	0,1	0,1	0,1	0,1
2.1.5. Объявление именованных конст	1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	4	4	10,0	10,0	0,30	0,1	0,1	0,1	0,1

Рис. 2. Окно корректировки учебной программы варианта обучения

3. *Автоматическое формирование варианта обучения с учетом максимизации значений соответствующих показателей и временных ограничений.* Значение нормативной нагрузки, как указывалось выше, задается для каждого детального учебного элемента. Плановая нагрузка определяется соответствующим вариантом учебного плана и является директивной. В таблице учебных нагрузок может храниться несколько вариантов распределения плановых нагрузок по видам занятий и при формировании учебной программы выбирается соответствующий вариант. При не совпадении этих нагрузок, можно выбрать один из следующих вариантов перераспределения нагрузок:

а) в учебной программе указываются плановые значения нагрузок для аудиторных занятий, а значение нагрузки на самоподготовку берется равной разнице всей нормативной нагрузки и плановой аудиторной. Это позволяет сохранить обоснованное итоговое значение нормативной нагрузки за счет увеличения или уменьшения значения планируемой нагрузки на самоподготовку. Значения нормативных учебных нагрузок для детальных учебных элементов пропорционально автоматически изменяются под плановые значения нагрузок по дисциплине;

б) решение следующей оптимизационной задачи целочисленного программирования. В качестве целевой функции возьмем максимизацию суммы значений соответствующего учебного показателя оптимизации. Необходимо найти вариант обучения с максимальным значением целевой функции при выбранном составителе учебной программы варианте ограничений. При этом, дидактические цепочки условно рассматриваются в виде одного учебного элемента с суммарной ценой и временем на изучение. В качестве ограничений выступают плановые значения учебных нагрузок по соответствующим видам занятий. При конструировании на основе существующего варианта, автоматически формируются и все другие элементы учебного процесса (тесты, экзаменационные билеты, учебные пособия).

Аналогичным образом конструируется учебный план (рис. 3).

Вариант	Наименование варианта	Учебный год	Вариант	Наименование варианта	Вариант распределения	Наименование распределения
1	Прикладная информатика в	2004-2005	1	ИП Очное отделение	2	Лек. 32, прак. 32, лаб. 32
1	Прикладная информатика в	2004-2005	100	ВУМИП Очное отделение	2	Лек. 32, прак. 32, лаб. 32
1	Прикладная информатика в	2004-2005	200	БД Очное отделение	2	Лек. 32, прак. 32, лаб. 32
1	Прикладная информатика в	2004-2005	300	РСФСИТ Очное отделение	2	Лек. 32, лаб. 32

Рис. 3. Окно корректировки учебного плана

Для анализа учебных программ и планов формируются аналитические табл. (рис. 4, 5) с выше перечисленными учебными показателями и среднеквадратичными отклонениями.

Анализ проводится по уровням учебной программы (например, по первому уровню и по дисциплинам учебного плана). Визуальными средствами СУБД Access работы с таблицами (например, сортировка по колонкам, выбор колонок) можно произвести итоговый анализ (в процессе или после формирования учебных программ и планов) учебных элементов различного уровня (от дисциплин и тем до детальных учебных элементов).

Заголовок пункта	Рейтинг	Цена	Комп	Рент	Уровень комп	Цена%	Компетенция%	Рент	Уров	Время	Деталь	Сред	Сред	Сред	Среднее
6. Объекты, управляющие эле	100	156	303	14,2	27,7	73	77	71	100	10,95	29	5	10	1,9	0,7
5. Основные общие свойства,	63	41	41	20,0	20,0	19	10	100	72	2,05	5	8	8	1,0	0,7
8. Разработка интерфейса	45	38	79	8,6	18,0	18	20	43	65	4,40	10	4	8	2,1	0,7
3. Основные встроенные функ	43	33	48	10,8	15,7	15	12	54	57	3,05	12	3	4	1,5	0,7

Рис. 4. Аналитическая таблица для учебной программы

Вариант	Наимен	Ур	Средний ур	Рейтинг	Цена	Комп	Рент	Уровень комп	Цена%	Комп	Рент	Уро	Ауд	Лекц	Прак	Лаб	Само	Всего	Экз	Зач	Кур	Конт
200	БД Очно	3	1,8	100	1305	2400	5,8	10,7	100	100	95	94	96	32,00	32,00	32,00	127,55	223,55	1	0	1	1
100	ВУМИП	3	1,5	88	1212	1849	6,1	9,4	93	77	100	82	96	32,00	32,00	32,00	101,65	197,65	1	0	1	1
1	ИП Очно	3	1,9	64	805	1522	3,9	7,4	62	63	64	65	96	32,00	32,00	32,00	110,55	206,55	1	0	0	1
300	РСФСИТ	3	1,9	52	460	865	6,1	11,4	35	36	99	100	64	32,00	0,00	32,00	11,80	75,80	0	1	0	1

Рис. 5. Аналитическая таблица для учебного плана

Предметом анализа могут быть элементы учебных программ с большим значением среднеквадратичного отклонения итогового процентного рейтинга. Обычно в этих случаях проявляются качественные различия учебных элементов (например, сложность в изучении для показателей уровней рентабельности и компетенции). Анализ производится по различным учебным показателям для оценки учебных элементов и дисциплин и их корректировки при необходимости с целью оптимизации обучения.

Учебные программы, планы выводятся в виде документов (рис. 6; 7).

Можно как выбирать один или несколько вариантов из списка ответов (рис. 9), так и вводить ответ.

Варианты ответов могут задаваться в виде объектов мультимедиа. Предусмотрены три варианта оценки результатов тестирования:

1. Оценка вопросов – результат (P) равен 1 (положителен), если получены все и только правильные варианты ответов, иначе P=0;
2. Оценка вариантов ответов (P) по формуле:

$$P = \text{ПВВО} : (\text{ЗВВО} + \text{ПНВО}), \text{ где}$$

ПВВО/ПНВО, ЗВВО – число полученных верных/неверных вариантов ответов и число заданных в тесте верных вариантов ответов;

3. Итоговая оценка с учетом двух предыдущих типов оценок.

Информатика и программирование (ИП)										
Вариант № 1		ИП Очное отделение								
Уровень изучения № 3										
Вариант распределения нагрузки № 2		Лек. 32, пр ак. 32, лаб. 32								
Нормативная учебная нагрузка:		166,65	42,20	53,40	71,05	39,90				
Планируемые учебные показатели и нагрузка:		805	1522	3,9	96,00	32,00	32,00	32,00	110,55	
Среднее значение по детальному пункту:		1,9	3,2	7,4	3,9	0,39	0,13	0,13	0,13	0,45
10.11.2004										Страница 1
Тема	Стр.	Ур.	Цена	Комп.	Рент	Аудит.	Лек.	Пр ак.	Лаб.	Сам.
1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАТИКИ	12	3,0	75	133	3,7	8,45	6,52	1,80	0,14	23,27
		1,8	5,4	6,6	3,7	0,61	0,47	0,13	0,01	1,66
1.1. Алгоритмы	12	1,0	10	10	2,5	1,96	0,76	1,20		2,77
1.2. Языки программирования	15	1,0	8	8	6,2	0,51	0,38		0,14	1,39
1.3. Визуальное объектно-ориентированное программирование	16	1,0	7	7	7,0	0,38	0,38			1,39
1.4. Этапы проектирования программной системы	18	2,0	6	12	10,0	0,23	0,23			0,83

Рис. 6. Окно просмотра учебной программы для варианта обучения

Расширенный учебный план : отчет

Учебный план № 1 Прикладная информатика в экономике
351400 Прикладная информатика (по областям)

10.11.2004 Страница 1

Индекс	Дисциплина	Семестр	Экзамен	Зачет	Курсовая	Контрольные	Всего	Аудиторные	Лекции	Практика	Лабораторные	Самостоятельные	Вариант обучения	Уровень изучения
Общепрофессиональные дисциплины														
ОПД.Ф.04	Высокоуровневые методы информатики и программирования (ВУМИП)	3	1	0	1	1	197,65	96,00	32,00	32,00	32,00	101,65	100	3
ОПД.Ф.03	Базы данных (БД)	4	1	0	1	1	223,55	96,00	32,00	32,00	32,00	127,55	200	3
ОПД.Ф.07	Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий (РСПСИТ)	5	0	1	0	1	75,80	64,00	32,00	0,00	32,00	11,80	300	3
Итого по блоку дисциплин							497,00	256,00	96,00	64,00	96,00	241,00		
Общие математические и естественно-научные дисциплины														
ЕН.Ф.02	Информатика и программирование (ИП)	1	1	0	0	1	206,55	96,00	32,00	32,00	32,00	110,55	1	3
Итого по блоку дисциплин							206,55	96,00	32,00	32,00	32,00	110,55		
Всего по учебному плану							703,55	352,00	128,00	96,00	128,00	351,55		

Страница: 1

Рис. 7. Окно просмотра варианта учебного плана

Тестирование и экзамены. Тесты содержат вопросы и варианты ответов (рис. 8).

Корректировка тестов для варианта № 1. ИП Очное отделение

Технологический номер	Заголовок пункта	Доступ	Номер	Тип	Текст
170	2.1. Объявление данных	<input checked="" type="checkbox"/>	1	+	Нет
170	2.1. Объявление данных	<input checked="" type="checkbox"/>	1	-	Да
170	2.1. Объявление данных	<input checked="" type="checkbox"/>	1	?	Можно ли переносить на другую строку константы, разрывая их?
170	2.1. Объявление данных	<input checked="" type="checkbox"/>	2	-	Да
170	2.1. Объявление данных	<input checked="" type="checkbox"/>	2	?	Верно ли написано имя переменной "План"?
170	2.1. Объявление данных	<input checked="" type="checkbox"/>	2	+	Нет
260	2.2. Переопределение массивов	<input checked="" type="checkbox"/>	3	?	Можно ли сохранить старые значения при переопределении массива?
260	2.2. Переопределение массивов	<input checked="" type="checkbox"/>	3	+	Да
260	2.2. Переопределение массивов	<input checked="" type="checkbox"/>	3	-	Нет

Запись: 1 из 16

Рис. 8. Окно корректировки тестов

Тест № 579. Тестируется Иванов. Группа ПИЭ-02.

Вариант № 701. ИП Очное отделение

Пункт 2.2. Переопределение массивов

Вопрос Как изменить размер массива?

Варианты ответов Осталось секунд 157

	Правильный	Вариант ответа
<input type="checkbox"/>		Никак
<input type="checkbox"/>		Командой Size
<input checked="" type="checkbox"/>		Командой Dim
<input checked="" type="checkbox"/>		Командой Redim

Рис. 9. Окно тестирования

Тестирование имеет различные параметры настройки, например: границы в процентном отношении для определения оценок; время, отводимое для тестирования; сохранение и использование результатов тестирования и вопросов, на которые получены неверные ответы по каждому тестируемому в последующих сессиях тестирования. Можно получить различные итоговые запросы и отчеты по тестированию за заданный временной период. При формировании билетов для варианта обучения задаются: число билетов и вопросов в билете, фамилии и должности утверждающего и автора экзаменационных билетов. Предусмотрены процедуры контроля тестов, статистической обработки результатов тестирования. Для подготовки студентов к тестированию и к экзаменам выводится список тестовых и экзаменационных вопросов с номерами пунктов пособий, в которых содержатся ответы.

Формирование учебного пособия для выбранного варианта обучения производится специальной программой. Программа использует полное учебное пособие в виде Doc–документа. В результате формируется Doc- или HTML–документ, который содержит только те пункты учебного пособия, которые указаны в выбранном варианте обучения.

Технология использования системы:

1. Для учебной дисциплины создается базовый и наиболее полный вариант обучения. Если имеется специально разработанное учебное пособие (как это имеет место у автора), то его оглавление можно импортировать в таблицы учебных модулей и учебного материала, а названия его пунктов используются в качестве наименований учебных элементов;

2. Экспертом задаются в таблице учебных модулей нормативные затраты учебного времени и условная цена по каждому детальному учебному элементу. Предварительно создаются соответствующие справочники (вариантов и форм обучения, дисциплин, специальностей, пособий и др.);

3. Для отдельных учебных элементов разрабатываются тестовые и экзаменационные вопросы, которые “привязываются” к этим элементам при их занесении в таблицу тестов;

4. Создаются варианты распределения учебной нагрузки;

5. Производится анализ, оценка, оптимизация и корректировка полученного базового варианта с помощью аналитических таблиц по соответствующим учебным показателям с учетом выбранного варианта распределения учебной нагрузки;

6. Аналогичным образом создаются базовые варианты обучения по другим дисциплинам. Для удобства нумерации вариантов можно использовать серийно-порядковую систему кодирования номеров (по одной серии для вариантов одной дисциплины);

7. На основе базовых вариантов (как отмечалось выше) формируются индивидуальные варианты обучения с соответствующим обеспечением;

8. Из вариантов обучения формируется учебный план.

Разработанная система была применена при создании АМСФК в области разработки компьютерных приложений для специальности «Прикладная информатика в экономике (по областям)» [2]. Применение этой системы позволило реализовать качественное вариативное обучение при минимальных затратах.

1. Долинер Л.И. Структура и основные принципы построения адаптивных методических систем для профессионального образования / Л.И. Долинер // Профессиональное образование. Приложение II/№1-2003. Альманах «Новые педагогические исследования», М.: Академия профессионального образования, 2003. С. 58 – 66.

2. Плещёв В.В. Адаптивное образование в области программирования и баз данных: методология и методическое обеспечение / В.В. Плещеев // Вестник Поморского университета, № 2(6)/2004.