

УДК 37.013.32, 37.026

СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В КОНТЕКСТЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

С.Б. ПЕТРЕНКОВА

(Донской государственный технический университет)

Статья посвящена вопросам моделирования информационно-педагогической среды обучения дисциплине «Математика и информатика». Рассмотрены принципы внутрипредметной и межпредметной интеграции, представлена структурно-функциональная модель информационно-педагогической среды обучения дисциплине «Математика и информатика».

Ключевые слова: информационно-педагогическая среда, структурно-функциональная модель, дисциплина «Математика и информатика».

Введение. В условиях высоких темпов развития информационных технологий и компетентностного подхода к обучению необходимы коренные изменения форм и методов обучения для активизации познавательной деятельности студентов. Для многих гуманитарных специальностей введен интегрированный курс «Математика и информатика» в цикле «Естественнонаучные дисциплины».

В результате изучения этого курса студенты должны освоить представления:

- о месте и роли математики в современном мире, мировой культуре и истории;
- о математическом мышлении, индукции и дедукции в математике, принципах математических рассуждений и математических доказательств;
- о понятии «информация», методах ее хранения, обработки и передачи, о проблемах искусственного интеллекта, роли математики и информатики в исследованиях;
- о структуре, принципах работы и основных возможностях компьютерных систем.

Они должны уметь:

- использовать аппарат математического анализа, алгебры, геометрии, дискретной математики и математической логики, теории дифференциальных уравнений и численных методов, теории вероятности и математической статистики;
- пользоваться программным инструментарием компьютерной информационной технологии для работы на локальном компьютере и в компьютерной сети, с документами и текстами, с данными, представленными в табличной форме.

По завершении курса студенты должны владеть следующими общекультурными компетенциями (ОК) дисциплины (в скобках указаны ОК, соответствующие Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки «Реклама и связи с общественностью»):

- умение логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, умение применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);

– владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

– способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13).

Как видно из перечисленного выше списка, большая часть общекультурных компетенций начинает формироваться при изучении курса «Математика и информатика».

Интегративные характеристики дисциплины «Математика и информатика». Традиционное содержание курса основано на двух компонентах: математике и информатике, каждый из которых представлен своей предметной областью, целями и задачами изучения, соответствующими им методиками и технологиями обучения. Так, например, основными методами преподавания высшей математики являются перцептивные объяснительно-иллюстративные (лекции, демонстрации) и логические репродуктивные (практические) методы. Изучение информатики, помимо объяснительно-иллюстративных методов, прежде всего предполагает использование лабораторного метода и методов программированного обучения.

Интеграция предполагает не только соединение в одной дисциплине компонентов разных учебных предметов, их методик и технологий, но и использование технологий одной дисциплины для лучшего освоения другой, когда один из учебных предметов выступает инструментарием для изучения другого и, наоборот, при этом происходит интеграция сознания и знания. Интеграция математики и информатики должна представлять не только формальное соединение разных знаний в новый учебный предмет, но и соединять изучаемые и различные по своей семантике предметные области в сознании студента в единую ментальную структуру.

Рассмотрим интеграцию содержания данной дисциплины. Теоретические основы математики и информатики в данном курсе необходимы. Их изложение объяснительно-иллюстрационным лекционным методом соответствует традиционной дидактике обучения. Теоретические основы любой науки необходимы студентам, и там, где нет необходимости, не следует отходить от классического изложения материала. Но формы реализации данного метода в условиях информационно-педагогической среды существенно меняются. Мультимедийные средства среды позволяют, соединив видеоизображение, звук и анимацию в единое целое, многие математические абстракции продемонстрировать на конкретных, доступных для понимания примерах. Мультимедийная лекция представляет собой многофункциональное средство обучения, в отличие от традиционной ее технологии представления и подачи материала положительно влияет на продуктивность, уровень усвоения знаний, а также играет существенную роль для мотивации обучающихся. Информационная, мультимедийная среда – «многоаспектная целостная социально-психологическая реальность, обеспечивающая совокупность необходимых психолого-педагогических условий, современных технологий и программно-методических средств обучения, предоставляющих необходимое обеспечение познавательной деятельности обучающегося и доступа к информационным ресурсам» [1, с. 20].

Интегративный метод изучения математики дает конкретный инструментальный решения задач высшей математики средствами компьютерных систем. Для специальностей, непрофильных по отношению к математике достаточно ознакомиться с теоретическими основами курса и научиться использовать компьютерные системы математики для решения задач. К системам компьютерной математики отнесем MathCad, Maple, MatLab.

В процессе обучения и в образовательных дисциплинах интегрируется не содержание как таковое. В образовательной системе происходит последовательная интеграция знания, мышления и сознания. Деятельность педагога обеспечивает этот процесс и рассматривается нами как основной интеграционный механизм. Информационно-педагогическая среда обучения позволяет многократно усилить данный процесс [2].

Интеграция образования представляет собой процесс осуществления обучающимися последовательного перевода информации с одного учебного языка на другой, в результате которого

происходит усвоение знаний, формирование понятий, возникновение и реализация личностных смыслов.

Содержательные компоненты дисциплины «Математика и информатика». Обучение математике и информатике в высшей школе есть процесс освоения общекультурных и профессиональных компетенций, реализующий целеполагающие личностные смыслы студентов и способы их социального и профессионального взаимодействия с окружающим миром. Поэтому содержание курса «Математика и информатика» определяется совокупностью этих смыслов и способов. С помощью специальных операций они трансформируются в содержание образовательных программ [3]. Для этого из общего содержания курсов классической математики и информатики, совокупного социального и профессионального опыта должны отбираться те фрагменты, которые соответствуют общей системе целей и задач образовательного процесса.

Отбор происходит по следующим основным направлениям:

1. Создается совокупность общекультурных и профессиональных компетенций, на основе которых человек вступает в профессиональные и социальные взаимодействия.

2. На основе указанной совокупности компетенций происходит знаниевый и информационный отбор содержания дисциплины, устанавливается прямое согласование объектов и методов учебного курса с компонентами общепрофессиональных и специальных дисциплин. Строятся прямые и обратные связи между математикой, информатикой и общепрофессиональными и специальными учебными курсами.

3. Проводится психологическое и социальное обследование контингента для выявления адаптационных методов, способов и технологий обучения, на основе которого формируется технологическая (методическая) составляющая курса. Обучение не просто передает содержание дисциплины (знаниевая концепция), оно преобразует студента в соответствии с общекультурным и профессиональным целеполаганием. Мера качественных изменений содержания образования как части профессионального опыта, отобранного и структурированного профессионалами, определяет меру взаимозависимости общих курсов математики и информатики от конкретных специальностей.

Рассмотрим принципы построения курса, на основе которых может быть достигнуто повышение интереса к предмету и рост уровня обученности студентов, на примере одной из учебных дисциплин направления бакалавриата и образовательных программ для получения высшего образования 031600 «Реклама и связи с общественностью». В основу математической и информационно-технологической (ИТ) подготовки должна быть положена предметная специфика учебных курсов, отражающая теоретическую, методическую и технологическую сопряженность математических и специальных дисциплин.

Учебно-методический комплекс дисциплины «Математика и информатика» для рекламистов должен опираться на информационную модель профессионального проектирования, анализ предметного содержания, установление межпредметных интеграционных связей между изучаемым материалом и профессиональной сферой деятельности.

Направление подготовки «Реклама и связи с общественностью» относится к полипредметным, так как интегрирует знания различных дисциплин (гуманитарных, в том числе социально-экономических, естественных, математических, ИТ-дисциплин). Постановка профессионально-ориентированных задач требует весьма глубоких знаний, относящихся и к математической науке, и к профессиональной области. Здесь необходим анализ содержания профессиональных дисциплин и содержания математической подготовки, что позволит обеспечить системное соответствие фундаментального теоретического и профильных компонентов курса. Такой анализ является основой построения интегрированного учебно-методического комплекса (УМК) курса.

Нами проведен структурно-семантический анализ курса «Математика и информатика», общепрофессиональных дисциплин и специальных дисциплин направления подготовки «Реклама и связи с общественностью». Фрагмент схемы анализа представлен в таблице.

Корреляция общепрофессиональных и специальных дисциплин направления подготовки «Реклама и связи с общественностью» и курса «Математика и информатика»

Профильные дисциплины направления подготовки «Реклама и связи с общественностью»	Приобретаемые знания, умения и компетенции	
	профессиональные	по дисциплине «Математика и информатика»
Менеджмент в рекламе	<ul style="list-style-type: none"> – Исследование влияния рекламной деятельности на прибыль предприятия. – Анализ стратегии действий. – Прогнозирование результатов рекламной кампании 	<ul style="list-style-type: none"> – Определение вероятности случайных событий. – Решение комбинаторных и статистических задач. – Вычисление предельных значений функций, моделирующих различные процессы и явления
Социология рекламной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> – Социологические факторы возникновения рекламы как массового явления. Массовое сознание как объект рекламы. – Реклама и ценностные ориентации общества. Инновационные процессы в обществе и их механизмы; роль рекламы в инновационных процессах. – Социологические исследования аудитории и средств массовой коммуникации. – Социологическое обеспечение рекламной кампании. Социальное влияние рекламы. Социальная эффективность рекламы 	<ul style="list-style-type: none"> – Определение статистических показателей генеральной совокупности. Группировка статистических данных и анализ статистических данных. – Графическая интерпретация статистических данных. – Статистические распределения и их основные характеристики. – Теоретические основы выборочного наблюдения. – Корреляционный анализ
Разработка и технологии производства рекламного продукта	<ul style="list-style-type: none"> – Копирайтинг. Креатив в рекламе. Художественный и компьютерный дизайн в рекламе. Режиссура рекламы. Теория и практика фоторекламы. Основы операторского искусства и сценарного мастерства. Технологии производства рекламной продукции 	<ul style="list-style-type: none"> – Владение технологией работы в программах обработки изображений. Векторная и растровая графика. Графический инструментарий. Форматы хранения графических изображений

Методическое согласование курса «Математика и информатика» с профессиональными дисциплинами специальности обеспечивают интеграционные связи: прямые (от профессиональных дисциплин к содержанию курса «Математика и информатика») и обратные (от курса «Математика и информатика» к профессиональным дисциплинам). А также внутренние связи, характеризующие интеграцию содержания информатики и математики, тематическое согласование дисциплины.

Информационная модель профессионального построения УМК курса «Математика и информатика» реализует содержательное, методическое и технологическое согласование математики, информатики, профессиональных дисциплин, позволяет учитывать профильные компоненты, отражающие специфику предметной области. Предмет перестает быть ненужным, навязанным извне, тем самым появляется дополнительная мотивация для его изучения.

Учебно-методический комплекс дисциплины «Математика и информатика» включает:

- совокупность нормативных документов, регламентирующих учебно-организационную деятельность образовательного процесса всех уровней: федерального, регионального, вузовского. В частности, федеральный образовательный стандарт, примерную учебную программу, рекомендованную учебно-методическим объединением направления, рабочую программу, календарный график;

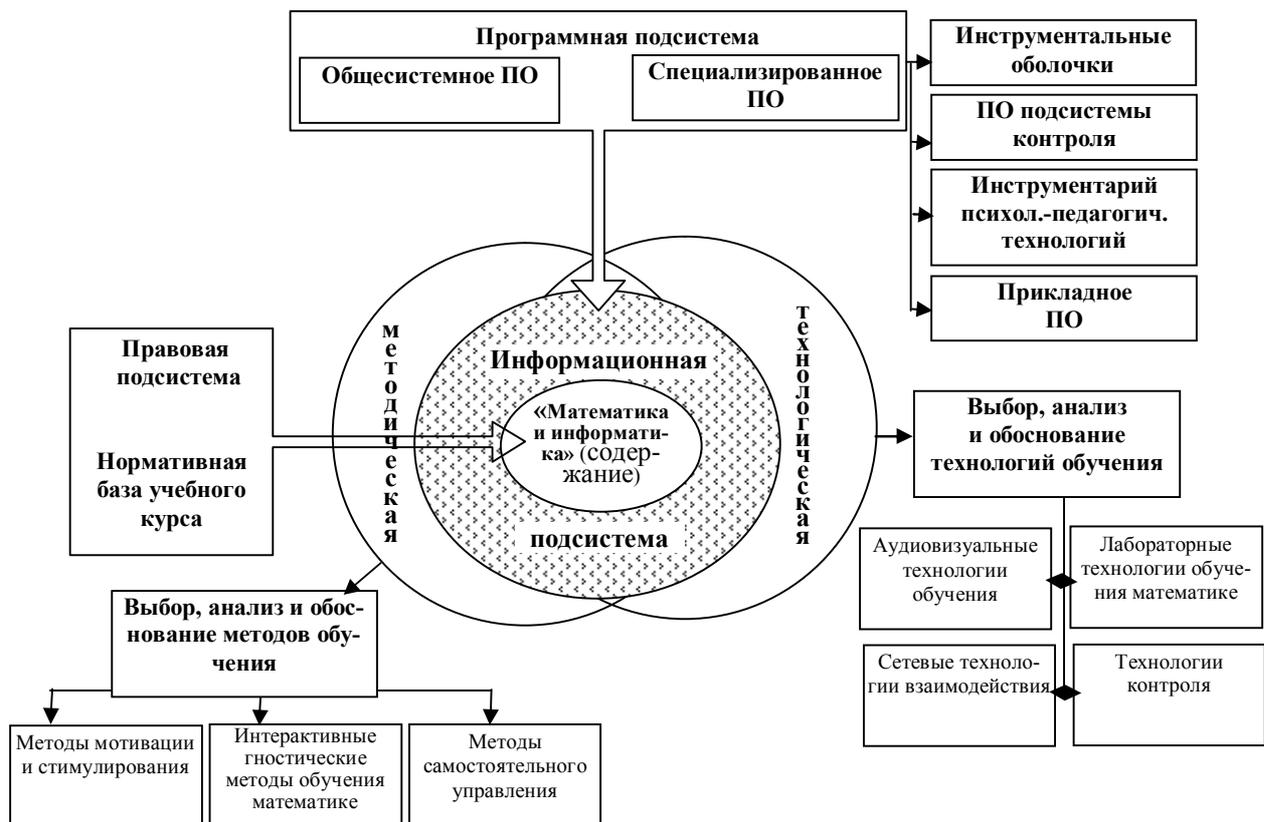
- конспект лекций, электронные презентации лекций;
- учебно-методические материалы, состоящие из методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ, решению типовых задач, выполнению курсовых работ;
- примеры выполнения индивидуальных заданий, типовых расчетов, курсовых работ;

- базы данных учебных заданий, содержащих индивидуальные задания, типовые расчеты, описания лабораторных и практических работ;
- экзаменационные вопросы, тесты (для оценки отдельных дидактических единиц, для общей оценки блоков, экзаменационные), задания для самостоятельных и контрольных работ;
- электронную библиотеку дисциплины.

Интерактивный компонент включает компьютерные системы тестирования (в контролирующем и тренажерном режимах), интерактивные версии тестовых заданий, компьютерные версии лабораторных работ. Информационная дидактическая поддержка УМК осуществляется с помощью учебной локальной сети кафедры, web-сайта информационно-педагогической среды.

Теоретические основы построения учебно-методического комплекса формируются исходя из анализа основных компонентов содержания математики и информатики, в котором выделяются: онтологический, нормативный, методический, технологический и информационный [4].

Структурная модель информационно-педагогической среды обучения. Построение информационно-педагогической среды дисциплины определяется порядком формирования ее составляющих компонентов. Последовательность их конструирования отражает движение учебных знаний от сущностных признаков к технологическим, что соответствует этапам логической цепочки: содержание → методики → технологии обучения. При этом происходит интеграция в единую комплексную систему разнородных компонентов информационной, методической и технологической подсистем. Структурная модель информационно-педагогической среды обучения математике и информатике представлена на рисунке.



Структурная модель информационно-педагогической среды обучения дисциплине «Математика и информатика»

К особенностям данной дисциплины следует отнести ее интеграционный характер – междисциплинарный синтез математики и информатики. Именно поэтому информационная, методи-

ческая и технологическая подсистемы интегрируют содержание этих двух составляющих, их методики и технологии обучения. Методическая подсистема отвечает за выбор, анализ и обоснование методов обучения. В нашей модели используются методы мотивации и стимулирования, интерактивные гностические методы обучения, методы самостоятельного управления. Технологическая подсистема представляет собой модель дидактического процесса, гарантирующую успех педагогических воздействий, формирование общекультурных и специальных компетенций. Эта подсистема реализует анализ, отбор и обоснование выбранных технологий обучения. В представляемой нами модели мы используем такие технологии, как аудиовизуальное обучение, технологии сетевого воздействия, технологии лабораторного практикума, технологии контроля.

Правовая подсистема предназначена для формирования содержания учебного курса, отвечающего нормативной базе, государственным образовательным стандартам, примерной и рабочей программе данной учебной дисциплины.

Содержание курса «Математика и информатика» требует наличия материально-технической базы, позволяющей вести обучение с использованием компьютерных средств и лицензионного программного обеспечения, отвечающего требованиям образовательного стандарта. Кроме программного обеспечения (ПО), входящего в состав обязательного к изучению студентами, в нашей модели присутствует ПО подсистемы контроля, инструментарий психолого-педагогического воздействия, инструментальные оболочки и прикладное ПО.

Кроме того, технологическая подсистема обеспечивает следующие основные функции: описательную, объяснительную и проектировочную.

– **описательная** показывает основные стороны практической реализации учебной деятельности. Это необходимо для того, чтобы различные преподаватели, используя соответствующий инструментарий, могли одинаково реализовывать образовательный процесс;

– **объяснительная** предназначена для выявления результативности и эффективности различных дидактических объектов обучения и определения их оптимального сочетания;

– **проектировочная** реализует описание учебного процесса на всех уровнях, включая реализуемый уровень педагогической действительности.

Заключение. Моделирование интегрированного курса «Математика и информатика» в компетентностном формате при условии его изучения в информационно-педагогической среде дает не только возможность приобрести необходимые общекультурные и специальные компетенции, но и позволяет решать вопросы реализации личностных смыслов студентов, обеспечивает активизацию познавательной деятельности. Именно поэтому можно говорить о том, что реализм функциональной модели информационно-педагогической среды дисциплины «Математика и информатика» в ее технологичности, в реальной возможности практического внедрения в учебный процесс.

Библиографический список

1. Андерсен Б.Б. Мультимедиа в образовании: специализированный учебный курс / Бент Б. Андерсен, Катя ван ден Бринк. – М.: Дрофа, 2007. – 224 с.

2. Петренкова С.Б. Проектирование информационно-педагогической среды обучения / С.Б. Петренкова, Е.В. Рашидова // Педагогические науки. Известия Южного федерального университета. – 2009. – № 11. – С. 159–164.

3. Смирнова Н.В. Структурно-функциональные характеристики образовательного процесса / Н.В. Смирнова // Теоретический журнал CREDO – 2001. – № 25. – С. 58–64.

4. Авдеева С.М. Учебные материалы нового поколения, разрабатываемые в проекте «Информатизация системы образования» / С.М. Авдеева // Мастер-класс: приложение к журналу «Методист». – 2008. – № 3. – С. 2–10.

Материал поступил в редакцию 30.05.11.

References

1. Andersen B.B. Mul'timedia v obrazovanii: specializirovanny`j uchebny`j kurs / Bent B. Andersen, Katya van den Brink. – M.: Drofa, 2007. – 224 s. – In Russian.
2. Petrenkova S.B. Proektirovanie informacionno-pedagogicheskoy sredy` obucheniya / S.B. Petrenkova, E.V. Rashidova // Pedagogicheskie nauki. Izvestiya Yuzhnogo federal'nogo universiteta. – 2009. – # 11. – S. 159–164. – In Russian.
3. Smirnova N.V. Strukturno-funkcional`ny`e xarakteristiki obrazovatel'nogo processa / N.V. Smirnova // Teoreticheskij zhurnal CREDO. – 2001. – # 25. – S. 58–64. – In Russian.
4. Avdeeva S.M. Uchebny`e materialy` novogo pokoleniya, razrabaty`vaemy`e v proekte «Informatizaciya sistemy` obrazovaniya» / S.M. Avdeeva // Master-klass: prilozhenie k zhurnalu «Metodist». – 2008. – # 3. – S. 2–10. – In Russian.

STRUCTURAL MODEL OF INFORMATION-EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR TEACHING MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE IN CONTEXT OF COMPETENCY BUILDING APPROACH

S.B. PETRENKOVA

(Don State Technical University)

The article is devoted to the matters of modeling the information-pedagogical environment for teaching the discipline of 'Mathematics and Information Science'. Principles of the intra- and intersubject integration are considered. The structure functional model of the information-pedagogical environment for teaching the discipline of 'Mathematics and Information Science' is presented.

Keywords: *information-pedagogical environment, structure functional model, discipline of 'Mathematics and Information Science'.*