

УДК 002:372.8

СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ БУДУЩЕГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ВПО ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ

М. С. Мирзоев

Московский педагогический государственный университет

Поступила в редакцию 11 ноября 2011 г.

Аннотация: в статье рассматривается модернизация блока дискретно-математических дисциплин в подготовке будущих учителей информатики и формирование математической культуры личности учителя в условиях реализации федеральных государственных образовательных стандартов высшего педагогического образования третьего поколения.

Ключевые слова: математическая культура, ФГОС ВПО, содержание математических дисциплин, электронные учебники, средства тестирования.

Abstract: the article deals with modernization of discrete mathematical disciplines module in the process of preparing future science teachers and the formation of mathematical culture of teachers in the implementation of federal government third-generation educational standards of higher pedagogical education.

Key words: mathematical culture, GEF VPO, content of mathematical sciences, electronic textbooks, testing tools.

В настоящее время развернута интенсивная исследовательская деятельность по совершенствованию содержания и структуры профессиональной подготовки преподавателя информатики, приведения ее в соответствие с современными образовательными стандартами.

В условиях реализации федерального государственного образовательного стандарта высшего педагогического образования (ФГОС ВПО) третьего поколения [1–3] и школьного общеобразовательного стандарта второго поколения [4] особую актуальность приобретают вопросы развития математической культуры будущего преподавателя информатики, под которой мы будем понимать целостное образование, представленное единством знаниевого, деятельностного и рефлексивного компонентов, с высоким уровнем овладения математическими основами информатики, сформированным ценностным отношением к получаемым знаниям.

Основными отличительными особенностями ФГОС ВПО третьего поколения, в отличие от предыдущих образовательных стандартов, являются:

1. Изменение подхода к образованию. Компетентностно-ориентированный подход, включа-

ющий общекультурные (универсальные культурные действия), общепрофессиональные и профессиональные компетенции, становится парадигмой системы подготовки современных педагогических кадров.

2. Изменение структуры образования. На первый план выходит самостоятельная деятельность студентов.

3. Особые требования, предъявляемые к обеспечению электронно-образовательных ресурсов, материально-технической оснащенности учебных заведений (электронные учебники, обучающие видео- и аудиопрограммы, наличие ПК и выхода в сеть Интернет).

4. Расширение видов и форм обучения, контроля и оценки знаний.

Рассмотрим реализацию системы формирования математической культуры студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению педагогическое образование «профиль информатика» (специальность 050202.65 – информатика), на примере изучения электронных математических дисциплин дискретного блока.

В электронных учебниках (дискретная математика, математическая логика, теория алгоритмов) содержание математических дисциплин представлено рассмотрением в рамках общеобразова-

тельного курса информатики данных вопросов, их взаимодополняющих связей и основных аспектов развития общеобразовательного курса информатики: «алгоритмические и технологические», «естественно-научные» и «метапредметные» [5].

С общенаучной точки зрения вышеперечисленные аспекты информатики обеспечивают формирование глобального информационного общества, а с позиции фундаментальной науки – являются важной составляющей всей системы научного познания. Информационные модели становятся предметом изучения не только курса информатики, но также математических дисциплин, где основной акцент делается на построении математических моделей и средствах формализации с последующей их реализацией с помощью компьютерных и сетевых технологий.

Содержание вышеперечисленных электронных учебников ориентировано, прежде всего, на вопросы, связанные с исследованиями информационных моделей, в число которых входят математический язык, математические модели и языки информатики.

Разработанные авторами электронные учебники по математическим дисциплинам составляют фундаментальную основу теории вычислений и применения компьютерных и сетевых технологий к системам различного вида и обеспечивают будущим преподавателям информатики необходимую фундаментальную математическую составляющую образования, при которой преподаватели способны не только использовать компьютерные и сетевые технологии на практике, но и объяснять своим будущим ученикам, на каких математических моделях они основаны.

Математические дисциплины создают широкие возможности для формирования универсальных действий, научного мировоззрения, развития математического мышления и творчества у будущего преподавателя информатики через моделирование и алгоритмизацию как неотъемлемые части информационно-математической деятельности студента.

В электронном учебнике «Дискретная математика» студентам предлагаются различные модели: исследования дискретных объектов, производящих функций, разбиения различных объектов по частям, представления графов, четырех красок и др. Изучение курса «Дискретная математика» начинается с изучения теории конечных множеств, операций над множествами, элементов комбинаторики. Во второй части курса рассматриваются различные методы исследования дискретных объектов: методы рекуррентных соотношений, метод включения и исключения, методы производящих

функций, а также теория графов и ее прикладные аспекты.

В электронном учебнике «Математическая логика», в отличие от существующих учебников, большое внимание уделяется изучению системы булевых функций, методам формализации, аксиоматическим формальным теориям (формальным доказательствам, автоматическому доказательству теорем), логике предикатов, что особо важно для реализации систем искусственного интеллекта (компьютерных систем обработки данных, систем распознавания, нейронных сетей и др.), исчислению предикатов первого порядка, формальным теориям, понятию доказательства, аксиоматизации арифметики (аксиомы Пеано), схеме доказательства теоремы Геделя о неполноте исчислений.

В электронном учебнике «Теория алгоритмов» основными моделями исследования считаются формальные модели вычислимых функций, модели рекурсивных и частично-рекурсивных функций, математические модели машины Тьюринга, Поста, МНР, модели универсальных функций и др. В данном учебнике, помимо различных вариантов уточнения понятия алгоритма, рекурсивных и рекурсивно-перечислимых множеств, алгоритмических проблем, понятия сводимости, включено рассмотрение основных понятий теории сложности и некоторых методов анализа сложности алгоритмов.

Электронные учебники «Дискретная математика», «Математическая логика», «Теория алгоритмов» созданы на основе системно-деятельностного, компетентного, личностно ориентированного подходов как иерархических дидактических систем, состоящих из информационно-навигационной, содержательной, диагностирующей и управляющей подсистем. С точки зрения структуры, содержания и технического исполнения каждый электронный учебник (ЭУ) как «учебная среда» представляет собой подсистему информационно-образовательной среды (ИОС) педагогического вуза. Содержание электронных учебников определяется не только текстовым и графическим элементами, но и открытостью ЭУ как системы, а также заложенными в его сценарий педагогическими технологиями, позволяющими в полной мере использовать возможности информационно-образовательной среды. Электронные учебники по математическим дисциплинам реализованы в виде локального web-сайта (который при желании может быть легко загружен в Интернет) в среде Macromedia Dreamweaver 8 и состоят из определенного числа модулей.

Студент осуществляет взаимодействие с электронными учебниками в интерактивной форме. В

методическом компоненте обучения предусмотрены следующие разделы: основные понятия, содержательно-методический анализ, структуризация учебной информации, освоение аппаратных и программных средств ИКТ, вопросы для самоконтроля, тестовые задачи.

Каждый из вышеперечисленных электронных учебников состоит из теоретического, практического разделов и раздела тестирования. Теоретический материал каждого электронного учебника сопровождается большим количеством разнообразных задач с несколькими способами решения, что делает образовательный процесс эффективным и повышает качество усвоения содержания

учебного материала. Система тестирования включает в себя различные формы тестовых заданий. По окончании изучения теоретического материала студент проходит тестирование и получает таким образом представление о своем уровне подготовленности по данному курсу.

На рисунках 1–4 представлено содержание электронного учебника «Теория алгоритмов (продвинутый уровень).

В структуре электронных учебников предусмотрены такие разделы, как основные понятия, содержательно-методический анализ, структуризация учебной информации, вопросы для самоконтроля, тестовые задачи.

Полученные результаты педагогического исследования показывают, что в условиях реализации ФГОС ВПО третьего поколения возрастает значимость математической культуры будущего преподавателя информатики, которая включает в себя следующие компоненты [6]:

- владение математико-информационным тезаурусом, достаточным для раскрытия междисциплинарных связей математики и информатики, и обладание суммой математических знаний, позволяющих раскрыть смысл понятий из данного тезауруса;

- владение приемами информационного моделирования, умение анализировать информационные модели средствами математики;

- понимание интегративной роли математики в системе естественнонаучных дисциплин, понимание общих подходов применения математики в гуманитарных областях;

- владение математическими основами информатики, в том числе ее перспективными направлениями.

Показано, что формирование математической культуры будущего преподавателя информатики должно

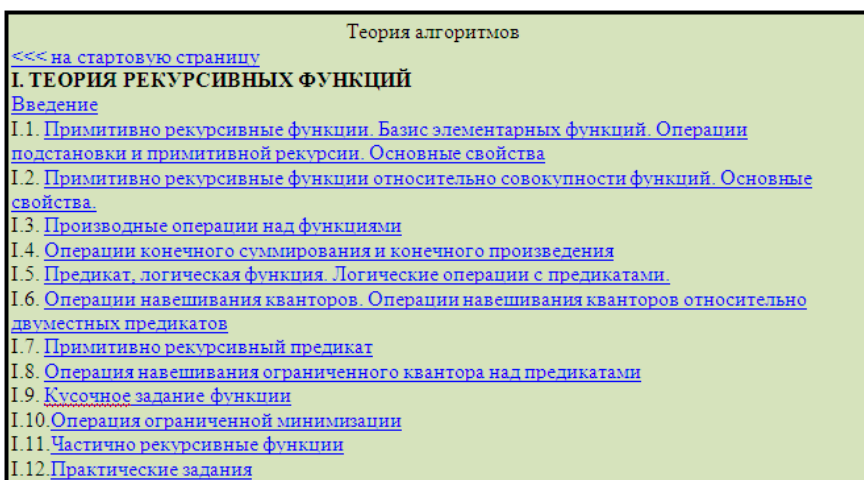


Рис. 1. Модуль 1 – Теория рекурсивных функций

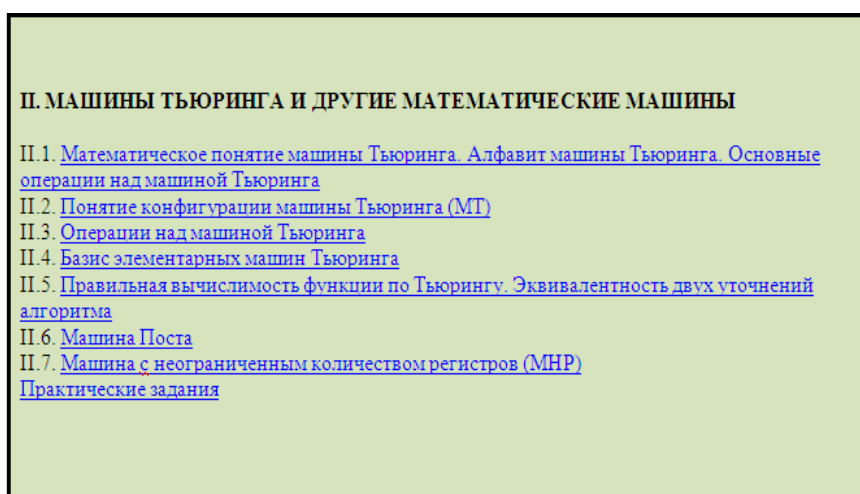


Рис. 2. Модуль 2 – Машина Тьюринга и другие математические машины

III. РЕКУРСИВНЫЕ И РЕКУРСИВНО ПЕРЕЧИСЛИМЫЕ МНОЖЕСТВА.
III.1. Примитивно рекурсивная нумерация пар натуральных чисел
III.2. Рекурсивно перечислимые множества
III.3. Функции, нумерующие n-ки натуральных чисел
III.4. Универсальные функции
III.5. Иерархия множеств и структура класса вычислимых функций
III.6. Алгоритмические проблемы
III.7. Алгоритмические проблемы в других областях математики
III.8. Алгоритмическая сводимость
Практические задания

Рис. 3. Модуль 3 – Теория рекурсивных множеств

IV. СЛОЖНОСТЬ АЛГОРИТМОВ
IV.1. Задачи, алгоритмы и сложность
IV.2. Полиномиальные алгоритмы и сложнорешаемые задачи
IV.3. Задачи, труднорешаемость которых доказуема
IV.4. Теория NP-полных задач
IV.5. Машины Тьюринга и класс P
Литература

Рис. 4. Модуль 4 – Сложность алгоритмов

осуществляться в рамках методической системы, теоретическим основанием которой являются: системно-деятельностный, компетентностный, личностно ориентированный подходы.

Электронно-образовательные средства обучения позволяют студентам в условиях открытого образования саморазвиваться, самосовершенствоваться и самореализовываться, что усиливает их профессиональную компетентность и повышает профессиональную культуру.

Проведенное нами исследование подтвердило эффективность системы формирования математической культуры будущих преподавателей информатики в условиях использования средства ИКТ в обучении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования по направлениям подготовки бакалавриата. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru/dok/fgos/7198>
2. Нормативное обеспечение перехода на ФГОС ВПО. – Режим доступа: http://www.mpgu.edu/uchebno-metodicheskaya_deyatelnost/normativno_obespechenie_perekhoda_na_fgos_vpo
3. Проект федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по направлению «Психолого-педагогическое образование». – Режим доступа: http://psy.1september.ru/view_article.php
4. Фундаментальное ядро содержания общего образования : проект / под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова // Стандарты второго поколения. – М. : Просвещение, 2009. – 44 с.

5. Мирзоев М. С. Содержание предмета информатики в условиях реализации общеобразовательных стандартов второго поколения / М. С. Мирзоев // Наука и школа. – 2011. – № 3. – С. 31–33.

Московский педагогический государственный университет

*Мирзоев М. С., кандидат педагогических наук,
доцент кафедры математической физики
E-mail: sharifmir64@gmail.com
Тел.: 8-909-644-92-79*

6. Мирзоев М. С. Структура математической культуры будущего учителя информатики в условиях реализации образовательных стандартов второго поколения / М. С. Мирзоев // Преподаватель XXI века. – 2011. – № 3. – С. 94–97.

Moscow State Pedagogical University

*Mirzoev M. S., Candidate of the Pedagogical Science,
Associate Professor of the Mathematical Physics Department
E-mail: sharifmir64@gmail.com
Tel.: 8-909-644-92-79*