

КУРС «ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ» ДЛЯ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ: СПЕЦИФИКА ДИДАКТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

© 2012 В.И.Пугач, О.И.Пугач

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия

Статья поступила в редакцию 16.04.2012

В данной статье обсуждается вопрос дидактического проектирования курса «Основы математической обработки информации» для подготовки бакалавров педагогического образования.

Ключевые слова: бакалавр педагогического образования, стандарты третьего поколения, дидактическое проектирование, «Основы математической обработки информации».

Компетентностный подход, ставший методологической основой стандартов третьего поколения для ряда направлений подготовки в многоуровневой системе образования (бакалавриат+магистратура), заставляет искать новые приемы проектирования учебных дисциплин как базисной, так и вариативной части учебного плана. Рассмотрим их на конкретном примере.

Курс «Основы математической обработки информации» (ОМОИ) (вместе с другими дисциплинами блока) для бакалавров педагогического образования, согласно ФГОС ВПО¹, предполагает следующие обязательные результаты обучения (см. таб. 1). Заметим, что требования, в отличие от предыдущих стандартов, сформулированы достаточно общо и не накладывают жестких ограничений на разработку курса. В некоторой степени это оправданно: *основных* методов математической обработки информации в «арсенале» учителя математики должно быть много больше, чем, к примеру, у учителя русского языка. С другой стороны, цель дидактического проектирования при компетентностном подходе фиксируется в терминах тех или иных компетенций. Курс «Основы математической обработки информации» должен способствовать освоению компетенций ФГОС ВПО (из рекомендованных для блока Б 2) представленных в таб. 2.

Тщательный анализ стандарта и примерных учебных планов позволяет констатировать, что

профессиональные компетенции лишь начинают формироваться в курсе «Основы математической обработки информации». Основная нагрузка по их освоению лежит на дисциплинах профессионального цикла, таких как «Современные средства оценивания», «Психолого-педагогическая диагностика» и т.п. Общекультурные же компетенции в стандарте не детализированы.

Подтверждением гипотезы о том, что ФГОС ВПО третьего поколения «перекладывает» функцию отбора содержания курсов на непосредственного разработчика может служить и факт значительной дифференциации учебных (рабочих) программ. Так, в таб. 3 представлено резюме программы курса «Основы математической обработки информации» для бакалавров педагогического образования, разработанное преподавателями РГПУ им. Герцена².

Предлагаемая преподавателями РГПУ учебная программа представляет собой развитие (переработку) части «Математика» общеобразовательного курса «Математика и информатика», присутствовавшего в более ранних версиях стандарта ряда педагогических специальностей. Не обсуждая мировоззренческую ценность такого подхода, заметим, что практическая его значимость для формирования профессиональных компетенций весьма сомнительна. Например, методом решения комбинаторных задач отводится 8 часов учебного времени, из которых 6 часов приходится на аудиторские занятия. Вместе с тем, при ответе на вопрос «Какие методы комбинаторики Вы используете при организации учебного процесса, проведении занятий?» группа из 15 учителей математики со стажем преподавания от 5 до 25 лет смогла вспомнить лишь случаи рассажива-

¹ Пугач Валерий Исаакович, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и вычислительной техники.

E-mail: vipugach@yandex.ru

Пугач Ольга Исааковна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники. E-mail: olpugach@yandex.ru

¹ Приказ Минобрнауки России от 22 декабря 2009 г. № 788. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_09/m788.html (Дата обращения 7.04.2012).

² [Электронный ресурс] Режим доступа: http://herzen.spb.ru/img/files/ike/OSIP/doc/RMDRNOOP/Obnovlennaya_struktura_programmy_disciplin_po_Matematicheskoi_obrabotke_informacii.pdf (07.04.2012).

ния учащихся на контрольной работе и формирования индивидуальных заданий. Более тщательный анализ предлагаемой рабочей программы позволяет констатировать следующие ее недостатки: 1) Отсутствие лекционных занятий. Стандарт предполагает соотношение между лекционными и практическими занятиями 1:2, и, как правило, администрация вуза склонна настаивать на соблюдении этого норматива по организационно-финансовым причинам. 2) По-

вторное рассмотрение материала школьного курса (множества, функции, элементы логики), пусть и в несколько ином ракурсе, в ходе аудиторных занятий и изучение студентами нового материала (методы статистической обработки исследовательских данных) в ходе самостоятельной работы. 3) В рамках данной программы практически невозможно обеспечить практическую, профессиональную направленность курса.

Таб. 1. Требования к результатам обучения курса «Основы математической обработки информации» для бакалавров педагогического образования

Требования	
знать:	– основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; – основные способы математической обработки информации*; – <i>основы современных информационно-коммуникационных технологий сбора, обработки и представления информации.</i>
уметь:	– применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности; – <i>использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;</i> – <i>оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач.</i>
владеть:	– основными методами математической обработки информации; – <i>навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения;</i> – <i>базовыми программными методами защиты информации при работе с компьютерными системами и организационными мерами и приемами антивирусной защиты.</i>

Примечание: * шрифтом выделены результаты, в основном формируемые в курсе ОМОИ, курсивом – формируемые частично, во взаимодействии с курсом «Информационные технологии»

Таб. 2. Компетенции формируемые в курсе «Основы математической обработки информации» для бакалавров педагогического образования

Компетенции
а) общекультурные (ОК)
– владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1); – способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4); – умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-6); – владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);
б) профессиональные (ПК)
– готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК-2); – способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии (ПК-3).

Иной, прагматический подход к отбору содержания курса «Основы математической обработки информации» представлен в примерной основной образовательной программе ВПО Сургутского госпедуниверситета (для направления подготовки 050100 – педагогическое образование)³. Среди требований к результатам

обучения указано, что студент должен владеть «математическим аппаратом обработки данных в области педагогики и психологии», «основными вычислительной и алгоритмической культуры педагога». При этом конкретизированы умения студента: решение типовых статистических задач, планирование процесса математической обработки экспериментальных данных, проведение практических расчетов по имеющимся экспериментальным данным с исполь-

³[Электронный ресурс] Режим доступа: www.surgpu.ru/Sites/demo/Uploads/B-08.7E7915C3542841ABA591F51AB441A9E.doc (07.04.2012).

зованием статистических таблиц и компьютерной поддержки; анализ полученных результатов. Во многом, соглашаясь с подобной концепцией курса «Основы математической обработки информации», заметим, что его эффективность в значительной степени будет зависеть от качества отбора упомянутых «типовых статистических задач».

Помимо отсутствия четких нормативных требований и значительной дифференциации мнений коллективного субъекта педагогической деятельности необходимо упомянуть еще несколько существенных факторов, осложняющих процесс дидактического проектирования курса «Основы математической обработки информации». Во-первых, отбор содержания должен

осуществляться на основе долгосрочной образовательной прогностики, исходя не только и не столько из текущих требований к педагогическим кадрам, сколько из социального заказа институту образования. Во-вторых, возрастная структура педагогических кадров в современной России не способствует (нет «среднего» поколения учителей) передаче эмпирического педагогического опыта, что повышает востребованность методов математического, информационного моделирования. В-третьих, активные инновационные процессы в системе образования обуславливают необходимость применения методов научного менеджмента, в значительной мере базирующихся на разнообразных математических моделях.

Таб. 3. Содержание занятий курса «Основы математической обработки информации» для бакалавров педагогического образования в РГПУ им Герцена

Содержание
Роль математики в обработке информации (лекций – 0 часов, практических занятий – 2 часа, самостоятельной работы – 0 часов)
Математические средства представления информации. Формулы. Таблицы. Графики. Диаграммы (лекций – 0 часов, практических занятий – 4 часа, самостоятельной работы – 2 часа)
Использование элементов теории множеств для работы с информацией (лекций – 0 часов, практических занятий – 4 часа, самостоятельной работы – 0 часов)
Математические модели в науке как средство работы с информацией. Функция как математическая модель (лекций – 0 часов, практических занятий – 6 часов, самостоятельной работы – 2 часа)
Использование логических законов при работе с информацией (лекций – 0 часов, практических занятий – 6 часов, самостоятельной работы – 2 часа)
Методы решения комбинаторных задач как средство обработки и интерпретации информации (лекций – 0 часов, практических занятий – 6 часов, самостоятельной работы – 2 часа)
Элементы математической статистики. Статистическое распределение выборки (лекций – 0 часов, практических занятий – 8 часов, самостоятельной работы – 2 часа)
Методы статистической обработки исследовательских данных (лекций – 0 часов, практических занятий – 0 часов, самостоятельной работы – 6 часа)
Содержание вариативной самостоятельной работы (лекций – 0 часов, практических занятий – 0 часов, самостоятельной работы – 20 часов)

В контексте сказанного представляется целесообразным осуществлять отбор содержания курса «Основы математической обработки информации», опираясь на традиционные концепции педагогической деятельности. Одновременно следует констатировать, что организация учебной деятельности может рассматриваться как управленческий процесс. Один из детализированных вариантов управленческого цикла, представленный в работе⁴ Б.Г.Литвака вполне адекватно, на наш взгляд описывает деятельность учителя, менеджера образовательных систем (см. таб. 4). Заметим, что пункты, связанные с коллективной и индивидуальной экспертной оценкой, вызывающие в контексте коммерческого предприятия обоснованную критику со стороны ряда исследователей, более чем оправданы в случае управления

образовательными процессами. Роли экспертов играют заместители директора по учебной или воспитательной работе, методические объединения, попечительские советы, кафедры и т.д.

Представленный в таб. 4 далеко не полный перечень математических методов и моделей, которые могут использоваться в управлении образовательными процессами позволяет констатировать необходимость нестандартного подхода к дидактическому проектированию курса «Основы математической обработки информации». Перспективным нам представляется использование лекционных занятий для формирования представлений студентов о многообразии применяемых математических методов и моделей на уровне идей и концепций. Цель практических занятий – подготовка студентов к практическому применению математических методов – может быть достигнута путем использования кейсов. Основное внимание при этом следует уделять не вычислитель-

⁴ Литвак Б.Г. Разработка управленческого решения: Учебник для вузов. – М.: 2002. – С. 68 – 79.

ным действиям, а вопросам формализации ченных результатов. практической задачи и интерпретации полу-

Таб. 4. Управленческий цикл в педагогической деятельности: потенциал применения математических методов обработки информации

Этапы принятия управленческого решения (по Б.Г.Литваку. <i>Литвак Б.Г.</i> Разработка управленческого решения : учебник для вузов. – М.: 2002. – С. 68 – 79.)	Примеры из педагогической деятельности	Математические модели и методы
I. Подготовка к разработке управленческого решения		
1. Получение информации о ситуации	Процент выпускников ОУ, отчисляемых с 1 курса вузов растет	Нет конкретных методов, но используются общие навыки формализации, моделирования, нисходящего проектирования, системного анализа
2. Определение цели	Повышение готовности выпускников к обучению в вузе	
3. Разработка оценочной системы	Выявление показателей, характеризующих готовность выпускников к обучению в вузе	Квалиметрия в педагогике и психологии
4. Анализ ситуации	Выборочное исследование и анализ необходимых показателей	Методы описательной статистики, корреляционный анализ
5. Диагностика ситуации	Поиск факторов, влияющих на готовность выпускников к обучению в вузе; сегментация выпускников и вузов и т.п.	Методы разведочного анализа: факторный анализ, методы классификации, кластерный анализ.
6. Разработка прогноза развития ситуации	Прогнозирование развития ситуации при сохранении существующих тенденций; при изменениях внешней среды (демография, социально-экономические показатели и т.п.)	Регрессионный анализ, анализ временных рядов, анализ «что-если»
II. Разработка управленческого решения		
7. Генерирование альтернативных вариантов решений	Повышение качества обучения; профориентационная работа; формирование психологической готовности	Методы индустриальной статистики (6-сигма, диаграммы Исикавы и т.п.)
8. Отбор основных вариантов управляющих воздействий	Подсчет затрат для каждого из предлагаемых вариантов действий	Управление проектами (методы оптимизации)
9. Разработка сценариев развития ситуации	Разработка сценариев, например «отмена отсрочки студентов от службы в армии»	Теория игр
10. Экспертная оценка основных вариантов управляющих воздействий	Экспертная оценка эффективности каждого из управляющих воздействий.	Методы экспертного оценивания (Дельфи)
III. Принятие решения, реализация, анализ результата		
11. Коллективная экспертная оценка	Выбор наиболее эффективных вариантов	Методы экспертного оценивания (Дельфи); методы доказательной статистики (статистические критерии)
12. Принятие решения лицом, принимающим решения	Выбор одного из вариантов или их комбинации	Теория принятия решений Методы многокритериальной оптимизации
13. Разработка плана действий	Разработка проекта или нового процесса, призванного обеспечить формирование готовности выпускников к обучению в вузе	Управление проектами
14. Контроль реализации плана	Мониторинг некоторых (всех) показателей	Статистические методы контроля качества
15. Анализ результатов развития ситуации после управляющих воздействий	Подтверждение «эффекта обработки» – того факта, что предпринятые действия привели к статистически значимым изменениям показателей	Методы доказательной статистики (статистические критерии)

THE COURSE «FUNDAMENTALS OF MATHEMATICAL PROCESSING INFORMATION» FOR BACHELORS OF EDUCATION: DIDACTIC DESIGN SPECIFICS

© 2012 V.I.Pugach, O.I.Pugach^o

Samara State Academy of Social Sciences and Humanities

This article discusses the didactic design of the course «Fundamentals of Mathematical Processing Information» for Bachelors of Education.

Key words: bachelors of education, the standards of the third generation, didactic design, «Mathematical Foundations of Information Processing».

^o *Valery Isaakovich Pugach, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Computer Science. E-mail: vipugach@yandex.ru
Olga Isaakovna Pugach, Ph.D., Associate Professor of the chair of Computer Sciences and Computer Engineering. E-mail: olpugach@yandex.ru*