

УДК 378

В.В. Кирюхин, доцент, канд. физ.-мат. наук,**А.В. Скатков, профессор, д-р техн. наук***Севастопольский национальный технический университет**ул. Университетская 33, г. Севастополь, Украина, 99053**E-mail: kvt@sevgtu.sebastopol.ua***О НЕПРЕРЫВНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ»**

Рассматриваются структура и содержание непрерывной математической подготовки студентов специальности «Компьютерные системы и сети» в Севастопольском национальном техническом университете, сложившиеся в процессе становления и развития этой подготовки за последние сорок лет и закрепленные в соответствующей образовательно-профессиональной программе.

Кафедра кибернетики и вычислительной техники СевНТУ готовит специалистов – компьютерщиков более сорока лет. За это время коллективом накоплен солидный опыт по части отбора материала и методов преподавания дисциплин, определяющих профиль современного бакалавра, специалиста и магистра по направлению подготовки «компьютерная инженерия», специальности «компьютерные системы и сети».

Учебные планы подготовки, разработанные кафедрой и утверждённые на период текущего срока аккредитации, в значительной степени базируются на этом опыте, как по названию дисциплин, так и по их содержанию. Согласно этим планам, группа дисциплин, распределённых по всем без исключения годам обучения, обеспечивает непрерывность и математической подготовки. Мы убеждены, что в условиях быстрой смены поколений электронных вычислительных машин и базирующихся на них компьютерных технологий непрерывная математическая подготовка, как постоянная составляющая обучения, абсолютно необходима.

Непрерывная математическая подготовка в инженерном образовании не является самоцелью. Как отмечается в работе [1], проблема ориентации образования сопровождается “соперничеством двух основных тенденций – фундаментализации и профессионализации”, причём под фундаментализацией образования понимается формирование такой системы и структуры знаний, приоритет в которых остается не прагматическим, узкоспециализированным, а методологически важным, долгоживущим и инвариантным, способствующим целостному восприятию окружающего мира через призму этих знаний и адаптации к быстро меняющимся социально-экономическим и технологическим условиям. С другой стороны, профессиональную подготовку рекомендуется “проводить на примерах решения конкретных задач с выработкой общего, системного подхода независимо от узкой специализации задачи”. Нам представляется, что именно математическая подготовка является тем связующим процессом, который позволяет сбалансировать тенденции фундаментализации и профессионализации. Этот процесс по необходимости должен быть непрерывным: на младших курсах студент осваивает фундаментальные понятия и навыки, а на старших – овладевает профессиональными знаниями и приёмами, базирующимися на специальных разделах математики.

История становления непрерывной математической подготовки свидетельствует, прежде всего, о преемственности учебных планов при переходе от одного плана к другому. В шестидесятых годах прошлого века кафедра готовила инженеров-электриков и математиков по специальности «математические и счетно-решающие приборы и устройства», в семидесятых – по специальности «электронные вычислительные машины», которая затем была преобразована в специальность «компьютерные и интеллектуальные системы и сети», причем специалисты стали получать квалификацию «инженер - системотехник». С начала текущего века кафедра осуществляет подготовку бакалавров по направлению «компьютерная инженерия» и затем, на базе этого бакалаврата, – специалистов и магистров по специальности «компьютерные системы и сети». Если в прошлом, во времена СССР, подготовка, в том числе и математическая, жестко регламентировалась учебным планом и связанными с ним типовыми учебными программами дисциплин, то в современных условиях вузу предоставляется определенная свобода в рамках разработки основных документов, определяющих профиль образования: образовательно-квалификационной характеристики, образовательно-профессиональной программы и типового учебного плана.

Цель настоящей работы – обратить внимание научно-педагогической общественности на важность непрерывности математической подготовки для специалистов компьютерного профиля и на некоторые проблемы, связанные с такой подготовкой в современных условиях.

Процесс непрерывной математической подготовки специалиста можно наглядно представить в виде схемы, показанной на рисунке 1. На схеме узлы графа соответствуют дисциплинам вышеуказанной

группы, наименования которых приведены в аббревиатуре, расшифрованной в подрисуночной подписи. Дисциплины расположены по ярусам (уровням) соответственно девяти семестрам уровня подготовки. Связи между узлами (дисциплинами) – нисходящие, что соответствует логике и хронологии подготовки. На схеме показаны только связи по математическим разделам, включаемым в дисциплины.

Как видно из рисунка, почти в каждом семестре студенты изучают математические методы в рамках двух-трех дисциплин, таких, что преподаваемый курс состоит полностью из математического материала, либо значительная часть его этот материал содержит. Несколько отличаются 5-й и 7-й семестры – по одной дисциплине, что объясняется загрузкой этих семестров предметами других циклов (групп): программистского, технического, технологического и т.д. Тем не менее, как можно заключить из анализа рабочих программ этих предметов (в особенности таких, как «Компьютерная электроника и схемотехника», «Технология программирования», «Экспертные системы» – 5-й семестр; «Основы конструирования ЭВМ», «Логическое программирование» – 7-й семестр), и здесь весьма интенсивно используются методы математических дисциплин, изученных студентами в предыдущих семестрах.



Рисунок 1 – Схема непрерывной математической подготовки студентов специальности «Компьютерные системы и сети»

Расшифровка сокращений: АМВ – Алгоритмы и методы вычислений; АПСС – Автоматизация проектирования сложных систем; АФП – Алгоритмизация и формальные преобразования; ВМ-1, ВМ-2, ВМ-3 – Высшая математика в семестрах 1, 2, 3; ВП – Вычислительный практикум; ДМ-1, ДМ-2 – Дискретная математика в семестрах 1 и 2; ЗИКС – Защита информации в компьютерных системах; КГ – Компьютерная графика; М – Моделирование; ПМ – Прикладная математика; ПРВ – Параллельные и распределённые вычисления; ТВМС – Теория вероятностей и математическая статистика; ТИК – Теория информации и кодирования; ТОР – Теория оптимальных решений; ЦОС – Цифровая обработка сигналов.

В таблице 1 приведены наименования разделов математической подготовки и дисциплин, в которые эти разделы включены.

Таблица 1 – Содержание непрерывной математической подготовки

Разделы математической подготовки	Дисциплины учебного плана
Математический анализ Линейная алгебра Аналитическая геометрия	Высшая математика (ВМ)
Теория множеств Теория графов Комбинаторный анализ Математическая логика	Дискретная математика (ДМ)
Дискретные и непрерывные случайные величины Системы случайных величин, математическая статистика	Теория вероятностей и математическая статистика (ТВМС)
Решение задач с использованием таблиц Excel Решение уравнений, построение графиков в среде Mathcad	Вычислительный практикум (ВП)
Линейное, нелинейное и целочисленное программирование Численные методы решения экстремальных задач	Прикладная математика (ПМ)
Численные методы и алгоритмы интерполяции, аппроксимации, дифференцирования, интегрирования, решения уравнений и систем уравнений	Алгоритмы и методы вычислений (АМВ)
Теория алгоритмов. Алгоритмические системы. Методы формального преобразования алгоритмов. Формальные грамматики, формальные языки	Алгоритмизация и формальные преобразования (АиФП)
Параллельные и распределённые алгоритмы. Основы теории параллельных процессов. Проблемы и механизмы синхронизации	Параллельные и распределённые вычисления (ПРВ)
Методы математического моделирования. Марковские процессы. Системы и сети массового обслуживания	Моделирование (М)

Продолжение таблицы 1

Математические методы в теории информации и кодирования. Дискретизация функций. Группы, кольца, полиномы	Теория информации и кодирования (ТИК)
Теоретико-множественные, категорично-функторные, стохастические и нечеткие модели сложных систем	Теория систем (ТС)
Математические основы криптологии. Теория систем шифрования с открытыми и закрытыми ключами	Защита информации в компьютерных системах (ЗИКС)
Линейные преобразования на плоскости. Аффинные преобразования. Представление и композиция преобразований	Компьютерная графика(КГ)
Бинарные отношения и их свойства. Элементы теории игр. Оптимальные смешанные стратегии. Критерии минимакса и максимина	Теория оптимальных решений (ТОР)
Дискретное и быстрое преобразование Фурье. Стационарные случайные процессы. Случайные процессы и динамические системы	Цифровая обработка сигналов (ЦОС)
Сетевой анализ. Специальные методы дискретной оптимизации. Полумарковские процессы.	Автоматизация проектирования сложных систем (АПСС)

Как следует из содержательной части таблицы, наряду с фундаментальными разделами непрерывной (континуальной) математики в её классическом понимании, значительная часть подготовки имеет дело с дискретными объектами и методами (алгоритмами) манипуляций с ними (дискретные множества, теория графов, комбинаторный анализ, целочисленное программирование, формальные грамматики, дискретное Фурье-преобразование и т.п.). Такой подбор материала обусловлен характером подготовки специалистов по проектированию и сопровождению сугубо дискретных объектов – компьютерных систем и сетей. Из рисунка и таблицы видно, что базовое образование по континуальной и дискретной математике студент получает, в основном, в течение первых четырёх семестров обучения, и далее в специальных дисциплинах он знакомится с конструкциями и методами специальных разделов математики, связанных непосредственно (и, возможно, исключительно) с особенностями анализа и проектирования компьютерных и коммуникационных средств. Методически такая подача материала полностью соответствует концепции единства фундаментальной и прикладной частей математического образования [2].

В современных условиях, в связи со снижением уровня математической подготовки выпускников средней школы, преподавательский коллектив кафедры высшей математики университета много усилий прилагает к перестройке методики обучения и изысканию новых методов работы со студентами младших курсов, включая организацию тематических конкурсов, олимпиад, математических конференций [3]. Мы считаем такую работу весьма полезной и своевременной, так как, в частности, она способствует не только реализации идеи непрерывности математического образования, но и непрерывности подготовки студентов по линии научной и учебной исследовательской работы, с которой они имеют дело на кафедре кибернетики и вычислительной техники.

Добротная математическая подготовка – фундамент профессионального роста выпускников по специальности «компьютерные системы и сети». Она способствует выработке четких и логически обоснованных решений при выполнении курсовых работ и проектов, в дипломном проектировании и в дальнейшей, уже профессиональной, деятельности. Она же является основой для получения второго образования в смежных областях.

Методически эта подготовка на кафедре обеспечивается надлежащей организацией самостоятельной работы студентов, включением необходимых кратких разделов по математическим вопросам в методические указания по изучению дисциплин, интенсивным использованием электронных файлов, книг, учебников, сборников задач и учебных пособий библиотеки СевНТУ.

В дальнейших научных исследованиях авторы намерены совершенствовать непрерывную математическую подготовку, в частности, за счет включения в программы дисциплин разделов компьютерной математики.

Библиографический список

1. Евстигнеев В. Интеграция фундаментального и специального знаний в подготовке инженерных кадров / В. Евстигнеев, С. Горбунов // Вестник высшей школы. — 2003. — № 11. — С. 14–16.
2. Плотникова Е. Как профилировать обучение математике в вузе / Е. Плотникова // Вестник высшей школы. — 2002. — № 7. — С. 54–55.
3. Мордашев В.И. Особенности преподавания высшей математики на современном этапе / В.И. Мордашев // Методы совершенствования фундаментального образования в школах и вузах: матер. XII-ой междунар. науч.-метод. конф. — 2007, Севастополь, 24–28 сент. 2007 г. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2007. — С. 51–52.

Поступила в редакцию 11.07.2008 г.