

Теория и методика обучения и воспитания

- разработки *принципов* построения электронного учебного курса по дисциплине и *методических рекомендаций* по их использованию в учебном процессе;
- формирования структуры дисциплины «Информатика» на основе *блочно-модульного структурирования*, сочетания фундаментальных и прикладных аспектов обучения, практической направленности обучения;
- использования *электронных средств обучения* при изучении информатики, позволяющих обеспечить информационную поддержку самостоятельной работы, индивидуализацию обучения, введение новых

форм и методов преподавания и изучения и, как следствие, формирование качеств, необходимых будущему специалисту.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что дисциплина «Информатика» должна стать базовым курсом, определяющим базовую информационно-компьютерную готовность будущего специалиста, выравнивающим знания и умения в области информатики и ИТ у студентов первого курса, участвующим в преодолении психологического барьера «боязни работы с персональным компьютером», формирующим у будущих экономистов фундамент современной информационной культуры.

Библиографический список

1. Брановский, Ю. С. Методическая система обучения предметам в области информатики студентов нефизико-математических специальностей в структуре многоуровневого педагогического образования [Текст] : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Брановский Ю. С. – М., 1996. – 378 с.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Специальность – 060400 «Финансы и кредит» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru/db/portal/spe/os_zip/060400_2000.html
3. Любимов, Л. Л. Экономическое образование в России: Есть ли выход? [Текст] / Л. Л. Любимов // Бизнес-образование. – 1997. – № 2 (3). – С. 10–16.
4. Шолохович, В. Ф. Информационные технологии обучения [Текст] / В. Ф. Шолохович // Информатика и образование. – 1998. – № 2. – С. 5–13.
5. Экономическая информатика [Текст] / под ред. П. В. Конюховского и Д. Н. Колесова. – СПб.: Питер, 2001.

Е. И. Исмаилова, С. А. Розанова

ИНТЕГРАТИВНО-МОДУЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ РАДИОЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В статье выделен интегративно-модульный компонент профессиональной направленности обучения математике будущих инженеров. На его основе предложена обобщенная модель обучения математике. Показана её универсальность и приведена реализация для радиоэлектротехнических специальностей. Теоретически обоснована методика обучения математике студентов указанного профиля и реализована на примере интегративных спецкурсов по алгебре и геометрии.

Ключевые слова: модель, методика, фундаментальная составляющая, вариативная составляющая, интегративный подход, модульный подход, профессиональная направленность, радиоэлектротехнические специальности.

E. I. Ismagilova, S. A. Rozanova

INTEGRATIVE-MODULAR COMPONENT OF PROFESSIONAL ORIENTATION OF TRAINING MATHEMATICS OF FUTURE ENGINEERS OF RADIO ELECTROTECHNICAL SPECIALITIES

An integrative-modular component of professional orientation in teaching Mathematics of future engineers was singled out. A generalized model of mathematical education was suggested on its basis. Its universality was shown and there was given a realization for radio-electrotechnical specialities. Methods of training Mathematics for the given profile students is theoretically proved and realized on the example of using integrative courses of Algebra and Geometry.

Key words: model, methodology, fundamental, variable, contents, integrative approach, modular approach, professional orientation, radio-electrotechnical specialities.

Теория и методика обучения и воспитания

С целью повышения качества высшего профессионального образования в 2009–2010 гг. вузы должны перейти на Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения. Новый стандарт имеет следующие основные особенности:

- расширение академических свобод вузов при формировании основных образовательных программ (ООП);
- модульный принцип разбиения учебных циклов ООП;
- деление учебных дисциплин на базовые и вариативные части, причем вариативная часть должна составлять не менее одной трети трудоемкости цикла;
- формирование требований к результатам освоения ООП в виде компетенций;
- определение трудоемкости учебной нагрузки студентов в зачетных единицах;
- введение производственных практик, лабораторных, курсовых и научно-исследовательских работ как обязательного компонента ООП.

В стандарте подчеркивается, что содержание дисциплин, в том числе и математики, должно быть «профессионально ориентировано с учетом профиля подготовки выпускников и содействовать реализации задач их профессиональной деятельности».

Научно-методическим советом по математике Министерства образования и науки РФ составлен комплект программ математических дисциплин по укрупненным группам специальностей для бакалавров [1]. Так, программы для образовательной области «Техника и технология» (УГС 090000 и 200000-230000) содержат модули, представленные в таблице 1.

В представленном исследовании объединены в радиотехническую группу следующие специальности: 200800.65 – «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», 220100.65 – «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», 200100.65 – «Микроэлектроника и твердотельная электроника», 200300.65 – «Электронные приборы и устройства радиотехнического профиля». Эта группа относится к области «Техника и технология».

Таблица 1

Модули программы для образовательной области «Техника и технология»

| ДИСЦИПЛИНА | | |
|---|---------|--------------|
| Базовая часть | Семестр | Трудоемкость |
| Линейная алгебра и аналитическая геометрия | 1, 2 | 5 |
| Математический анализ | 1–3 | 12 |
| Дифференциальные уравнения | 3 | 3 |
| Дискретная математика | 2 | 2 |
| Теория вероятностей и математическая статистика | 4 | 5 |
| Методы оптимизации | 5 | 2 |
| Основы теории функций комплексной переменной | 4 | 3 |
| Численные методы | 2–4 | 3 |
| Вариативная часть | Семестр | Трудоемкость |
| Элементы функционального анализа | | 3 |
| Уравнения математической физики | | 3 |

Анализ состояния процесса преподавания математики в техническом вузе на современном этапе показал, что имеют место следующие недостатки:

- Базовый курс высшей математики, читаемый в технических вузах, является вполне устойчивым и сбалансированным; его отличительная особенность – фундаментальность и классицизм, но довольно часто у студентов технических вузов базовый курс остается

невостребованным на уровне профессиональных умений и навыков.

- Профессиональной направленности математических курсов не уделяется должного внимания; рассмотрение этих вопросов целиком зависит от желания и творческой активности преподавателей как кафедр высшей математики, так и общепрофессиональных и специальных кафедр.
- Общепрофессиональные и специальные кафедры не всегда применяют математиче-

ский аппарат, изученный в математических курсах.

- Вариативная часть курса используется не систематически и по усмотрению заведующих математическими кафедрами и ведущими лекторами, то есть не всегда учитываются рекомендации ФГОС ВПО.

Однако исследования показали, что как в вариативной, так и в базовой частях курса высшей математики имеется потенциал возможностей введения профессиональной составляющей для эффективного выполнения требований ФГОС ВПО третьего поколения. Это способствует реализации принципа оптимального сочетания фундаментальности и профессиональной направленности в учебном процессе по математике в техническом вузе.

Указанные выше недостатки построения учебного процесса по математике в технических вузах и требования ФГОС ВПО, предъявляемые ко всем дисциплинам относительно формирования профессиональных умений и навыков, в силу своей противоречивости и определяют проблему исследования и его актуальность.

Одним из эффективных средств совершенствования математической подготовки будущих инженеров, не влияющим в целом на изменение действующих учебных программ, является введение в учебный процесс интегративных специальных курсов (спецкурсов) по математике, которые позволяют динамично и оперативно отражать в содержании образования изменения, происходящие в науке и технике, а также учитывать потребности конкретно избранной специальности в необходимом математическом аппарате. Кроме того, спецкурсы помогают адаптировать содержание к определенному контингенту студентов, способствуют построению учебного процесса с ориентацией на более высокую ступень профессионального образования.

Такие спецкурсы основываются на интеграции как внутриматематических, так и межпредметных связей. Возникает следующая проблема исследования: какой должна быть методика обучения математике будущих инженеров на основе вариативности интегративно-модульного компонента содержания?

На основе интегративно-модульного компонента профессиональной направленности обучения математике студентов технических

вузов разработана обобщенная модель содержания обучения (рис. 1).

Потенциал повышения качества профессиональной подготовки студентов технического вуза – это реально существующая часть учебного процесса как по математике, так и по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, но незадействованная в силу ряда объективных и субъективных причин, присутствующих данному вузу.

Интегративно-модульный компонент профессионально направленной подготовки студентов технических вузов – это часть потенциала повышения качества профессиональной подготовки студентов технических вузов, которая может быть осуществлена с помощью математики на основе интеграции ряда модулей программ по математике как в их базовой и вариативной частях, так и с некоторыми модулями общепрофессиональных и специальных дисциплин.

В интегративно-модульный компонент входят:

1. Содержание профессионально направленного углубления базовой и вариативной составляющих математической подготовки: теоретическая и практическая части.

2. Критерии и функции отбора содержания спецкурсов.

3. Механизмы реализации компонента: интегративные спецкурсы, ресурсные занятия, лекции, семинары, практические занятия, типовые расчеты, курсовые работы и др.

4. Методика обучения с помощью интегративных спецкурсов

5. Контроль качества обучения. Корректировка компонента.

Реализация обобщенной модели содержания обучения математике для радиоэлектротехнических специальностей технических вузов представлена на рис. 2.

Из модулей программ общепрофессиональных и специальных дисциплин выделен модуль «Теоретические основы электротехники» (ТОЭ) и его разделы «Электрические цепи однофазного синусоидального тока», «Методы матричного анализа электрических цепей», сведения из которых непосредственно используют дисциплины «Основы проектирования электронных средств», «Основы проектирования радиопередающих и радиоприемных средств», «Основы радиоэлектроники и связи», «Схемотехника электронных средств», «Моделирование».



Рис. 1. Обобщенная модель содержания обучения на основе реализации интегративно-модульного компонента профессиональной направленности обучения математике студентов технических вузов

Теория и методика обучения и воспитания

В разделе «Электрические цепи однофазного синусоидального тока» применяется материал из следующих модулей блока естественно-научных дисциплин:

- из модуля «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» («Векторная алгебра», «Комплексные числа», «Матрицы», «Определители», «Системы линейных уравнений»);
- из модуля «Математический анализ» («Функции одной переменной», «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», «Неопределенный интеграл»);
- из модуля «Информатика» («Математические пакеты»).

В разделе «Методы матричного анализа электрических цепей» применяется материал из следующих модулей блока естественно-научных дисциплин: - из модуля «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» («Матрицы», «Определители», «Системы линейных уравнений»);

- из модуля «Дискретная математика» («Теория графов»);
- из модуля «Информатика» («Математические пакеты»).

Для изучения этого раздела понадобился дополнительный теоретический материал «Линейные пространства графов», который реализует внутриматематические связи между модулями «Дискретная математика» и «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Выделились межпредметные связи.

Первая связь – между разделом ТОЭ «Электрические цепи однофазного синусоидального тока» и модулями «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Информатика».

Вторая связь - между разделом ТОЭ «Методы матричного анализа электрических цепей» и модулями «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика», «Информатика».

Третья связь - между модулями «Дискретная математика» и «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

На основе межпредметных связей выявляется потенциал содержания:

- из связи 1 - представление гармонических функций комплексными числами или векторами на комплексной плоскости; изучение комплексных функций времени; построение дуги окружности на комплексной плоскости и уравнение дуги окружности в векторной

форме записи; преимущества комплексной формы записи гармонических функций для операций интегрирования и дифференцирования; составление алгоритмов решения задач для расчетов при помощи математических пакетов;

- из связей 2 и 3 - линейные пространства неориентированных и ориентированных графов и их подпространства контуров и сечений; для графа – связь между матрицами его сечений, узловой и контурной; составление систем линейных уравнений при помощи матриц графов; составление алгоритмов решения задач для расчетов при помощи математических пакетов.

Анализ потенциала позволил реализовать интегративно-модульный компонент - содержание интегративных математических спецкурсов «Комплексные числа и символический метод расчёта электрических цепей» и «Линейные пространства графов и матрично-топологические методы расчёта электрических цепей», представленное в таблице 2.

Предлагается следующая методика обучения математике студентов указанного профиля на основе интегративных спецкурсов, основными компонентами которой являются следующие:

1) анализ модели подготовки специалиста в техническом вузе с учетом специфики интегрируемых дисциплин, цели обучения;

2) разработка педагогического задания на проектирование интегративного спецкурса, определение его места в общей системе профессиональной подготовки студентов технического вуза;

3) отбор модулей содержания интегративного спецкурса в соответствии с целями обучения;

4) разработка структуры и содержания спецкурсов на основе комплексов общедидактических **принципов**: научности, доступности, оптимального сочетания фундаментальности и профессиональной направленности, систематичности и последовательности, внутри- и межпредметных связей, вариативности, профессиональной селективности, наглядности моделирования, предметно-информационной обогащенности, меры и комплексного характера – и **критериев**: профессиональной целесообразности, психолого-мотивационного; многократной применимости, внутрипредметной целостности, междисциплинарного обеспечения, минимума исходного уровня базовой математической общеобразовательной подготовки, времени.

Теория и методика обучения и воспитания



Рис. 2. Реализация обобщенной модели содержания обучения для радиоэлектротехнических специальностей технических вузов (первый курс)

Содержание математических спецкурсов

| |
|--|
| «Комплексные числа и символический метод расчёта электрических цепей» |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Комплексные числа. 2. Действия над комплексными числами. 3. Поворотный множитель. Комплексная функция времени. 4. Синусоидальная функция времени. 5. Представление синусоидальной функции времени векторами или комплексными числами. Символический метод. 6. Линейные операции над синусоидальными функциями в комплексной области. 7. Ограничения символического метода. Понятие комплексной мощности, комплексного сопротивления и комплексной проводимости в системе символических изображений. 8. Правило вычисления полного комплексного сопротивления при последовательном и параллельном соединении. 9. Законы Кирхгофа. 10. Комплексное уравнение окружности и круговые диаграммы |
| Содержание спецкурса «Линейные пространства графов и матрично-топологические методы расчёта электрических цепей» |
| <i>Теоретическая часть спецкурса, необходимая для обоснования компьютерных методов расчёта линейных электрических цепей</i> |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные определения. 2. Элементы графов. 3. Эйлеров граф. 4. Пространство неориентированных подграфов. 5. Ориентированный граф. 6. Пространство обобщённых подграфов ориентированного графа. 7. Подпространство контуров неориентированного графа. 8. Подпространство контуров ориентированного графа. 9. Подпространство сечений неориентированного графа. 10. Подпространство $W'S$ сечений ориентированного графа L. 11. Размерность подпространств WC и WS. 12. Матрицы главных сечений и контуров неориентированного графа. 13. Матрицы главных сечений и контуров ориентированного графа. 14. Взаимосвязь между матрицами контуров и сечений. 15. Узловая матрица. Связь между матрицами сечений, узловой и контурной. 16. Матрица множества всех контуров ориентированного графа |
| Содержание спецкурса «Линейные пространства графов и матрично-топологические методы расчёта электрических цепей» |
| <i>Профессионально-прикладная часть спецкурса</i> |
| <ol style="list-style-type: none"> 17. Топологические понятия схемы электрической цепи. 18. Законы Кирхгофа в матричной форме. 19. Закон Ома в матричной форме. 20. Расчёт цепей по законам Кирхгофа. 21. Контурные токи. Метод контурных токов. 22. Узловые напряжения. Метод узловых напряжений |

5) тематическое и хронологическое согласование учебных программ интегрируемых дисциплин, определение оптимальной последо-

вательности изучения учебного материала интегрируемых дисциплин;

б) составление рабочей программы курса;

Теория и методика обучения и воспитания

7) подбор банка профессиональных задач и классифицирование их по уровням сложности [2];

8) решение профессионально-ориентированных задач методом математического моделирования (ведется по известной трехэтапной схеме);

9) компьютерное моделирование профессиональных задач. Так как решение задач с электротехническим содержанием требует трудоемких математических расчетов, эффективно выполнить которые можно лишь при помощи компьютера, то при решении задач составляются алгоритмы, позволяющие проводить расчеты в математических пакетах (например, Mathcad) [3; 4];

10) создание педагогических условий, обеспечивающих математическую и профессиональную мотивацию: наличие интересной инженерно-технической фабулы в спецкурсе, организация поиска математических моделей и методов их решения, информационно-технологическая поддержка, наличие творческой среды.

11) планирование самостоятельной работы с учетом следующих принципов: *обязательности, посильности, интересности, постоянной занятости.*

В заключение следует отметить, что реализация интегративно-модульного компонента профессионально направленной математической подготовки студентов технических вузов способствует положительной динамике формирования профессиональной компетентности.

Библиографический список

1. Поспелов, А. С. Разработка сборника программ по математике для ФГОС ВПО третьего поколения (бакалавриат) [Текст] / А. С. Поспелов, С. А. Розанова, Т. А. Кузнецова // Наука в вузах: математика, физика, информатика. Проблемы высшего и среднего профессионального образования: тезисы докладов Международной научно-образовательной конференции. – М.: РУДН, 2009. – С. 166–179.
2. Розанова, С. А. Математическая культура студентов технических университетов [Текст] / С. А. Розанова. – М.: Физматлит, 2003. – 176 с.
3. Исмагилова, Е. И. О компьютерных расчетах некоторых задач электротехники методами линейной алгебры [Текст] / Е. И. Исмагилова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». - 2008. - № 4 – С. 86–93.
4. Баврин, И. И. Комплексные числа в задачах по физике [Текст] / И. И. Баврин, Е. И. Исмагилова // Наука и школа - 2008. - № 4. – С. 34–36.

И. И. Косенко

О ВОЗМОЖНОМ РАЗВИТИИ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ

В статье автор анализирует динамику становления школьного курса информатики в зависимости от выбора определения информатики в курсе, опираясь на выводы К. К. Колина о подходах к определению информатики как науки. Рассматривается дальнейшее развитие курса, если информатика будет определена в нем как фундаментальная наука.

Ключевые слова: обучение информатике, содержание обучения, общеобразовательный курс информатики, информатика и ИКТ, определение информатики.

I. I. Kosenko

ABOUT POSSIBLE DEVELOPMENT OF THE MAINTENANCE OF A GENERAL EDUCATIONAL COURSE OF COMPUTER SCIENCE

In the article the author analyzes dynamics of formation of the school course of Computer Science depending on the choice of an approach to Computer Science definition at the course, having assumed as a basis K. K. Kolin's conclusions about Computer Science as a science. It is also regarded the further development of the course if Computer Science will be considered as a fundamental science.

Key words: training Computer Science, maintenance of education, general educational course of Computer Science, Computer Science and ICT, definition of Computer Science.

Анализируя становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы, К. К. Колин отметил [1], что в