УДК 372.851

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ МОДУЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В СТРУКТУРЕ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Титова Е.И., Чапрасова А.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», Пенза, e-mail: ermelenka@rambler.ru

В данной статье рассматривается проблема преподавания математики в вузе, а именно систематизировать знания студентов для их дальнейшего использования в обучении. Решение данной проблемы производится в рамках модульного обучения. Выделены преимущества перестройки процесса обучения математики по модульным программам. Показана реализация основных принципов модульного обучения на примере курса высшей математики согласно решению поставленной проблемы.

Ключевые слова: модульное обучение, преподавание математики в вузе

EXAMPLES OF IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF MODULAR TRAINING IN THE STRUCTURE OF A MATHEMATICS COURSE

Titova E.I., Chaprasova A.V.

Penza State University of Architect and Build, Penza, e-mail: ermelenka@rambler.ru

This article considers the problem of teaching mathematics in the University, namely knowledge of the students for their further use in training. The solution to this problem is in the framework of the modular training. The advantages of the restructuring process of learning mathematics in a modular programs. Shows the implementation of the basic principles of modular training on the basis of a course of higher mathematics according to the solution of the problem.

Keywords: modular training, the teaching of mathematics at the University

Модульное обучение в системе высшего образования уже многие годы доказывает свое преимущество, актуальность и успешность. Оно позволяет избежать многие проблемы изложения и изучения материала по всем дисциплинам. Традиционное изложение вузовского курса математики носит информационный характер, предполагает огромный объем новой информации, усвоение которой затрудняется в силу особенностей обучения в вузах технического профиля. Применение технологии модульного обучения применительно к строительным специальностям позволяет решить выделенные проблемы преподавания математики и является главным средством систематизации математических знаний студентов.

Перестройка процесса обучения по модульным программам позволяет:

1) интегрировать и дифференцировать содержание обучения путем группировки проблемных модулей учебного материала, обеспечивающих разработку курса математики в полном, сокращенном и углубленном вариантах;

2) осуществлять самостоятельный выбор учащимися того или иного варианта курса математики в зависимости от уровня обученности и обеспечивать индивидуальный темп продвижения по программе;

3) использовать модули в качестве сценариев для создания педагогических программных средств;

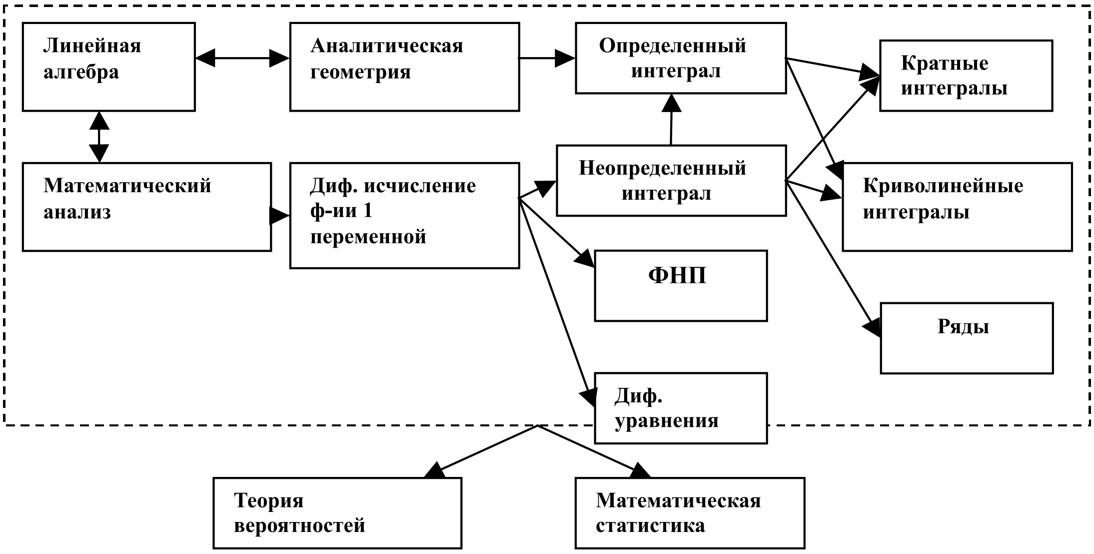
4) акцентировать работу преподавателя на консультативно-координирующие функции управления познавательной деятельностью учащихся:

5) сократить курс обучения без особого ущерба для полноты изложения и глубины усвоения учебного материала на основе адекватного комплекса методов и форм обучения.

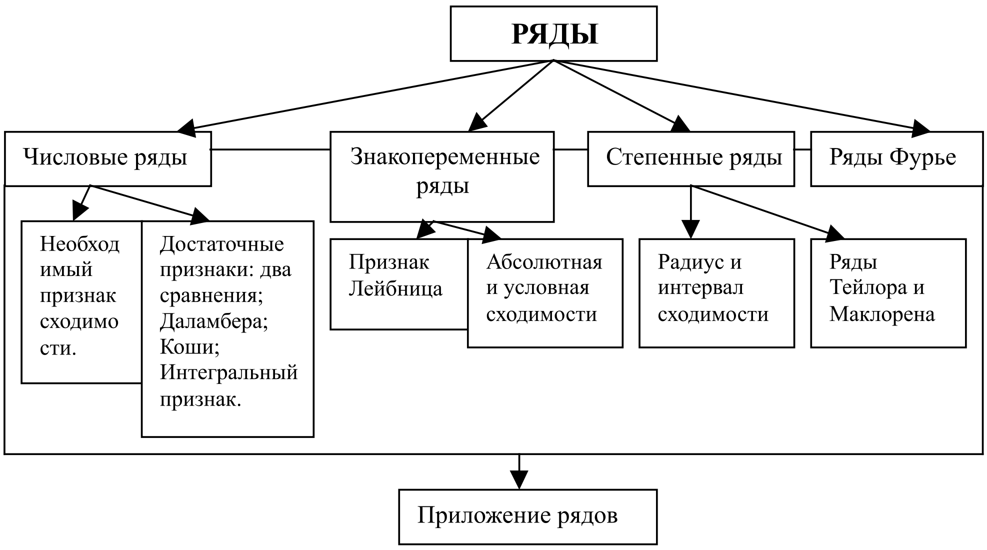
Основополагающим этапом проектирования технологии модульного обучения математике является разработка модулей. Проектирование модулей, нацеленных на систематизацию математических знаний, базируется на, выделенных нами, дидактических принципах модульного обучения:

1. Принцип блочной структуры;
2. Принцип интегративности;
3. Принцип актуализации развивающего компонента содержания;
4. Принцип «незамкнутости»;
5. Принцип осознанной перспективы;
6. Принцип сотрудничества.

Рассмотрим реализацию данных принципов на примерах курса высшей математики в вузе. Каждый построенный блок модуля может быть логически и наглядно связан с предыдущим, образовывая новые единые блоки, при этом не нарушается последовательное изложение математического материала, происходит его выстраивание в единый блок математической теории (принцип блочной структуры). Покажем взаимосвязь всех модулей высшей математики, как известно первыми изучаются модули, являющиеся базовыми в остальных это «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ». Далее идет изучение производных, интегралов, ФНП, рядов все изучается в определенных модулях и существуют важные связи между ними. Изучение модулей «Теория вероятностей» и «Математическая статистика», идет после основ высшей математике, но и базируются на основе ее изучения. Из всего выше перечисленного нами разработана следующая блочная структура курса высшей математики:



Каждый модуль содержит в себе несколько блоков, представляющих собой полную систему знаний по определенной теме (принцип интегративности). Приведем пример блочной структуры модуля «Ряды»:



В каждом блоке предлагаются задачи, решение которых развивает у обучающихся способность использовать имеющиеся знания в новых ситуациях и закреплять их умениями (принцип актуализации развивающего компонента содержания). В качестве примера приведем одну из таких задач: вычислить интеграл $\int \frac{tgx}{\cos x} dx$:

а) с помощью универсальной тригонометрической подстановки;

б) с помощью частной тригонометрической подстановки;

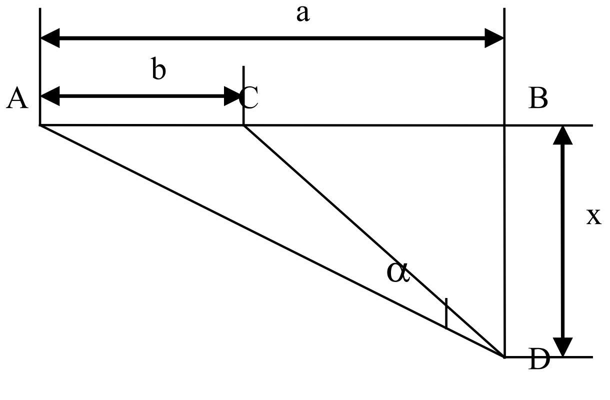
в) внесением под знак дифференциала.

Затем проведем обсуждение способов решения с точки зрения рациональности.

$$\text{а) } \int \frac{tgx}{\cos x}dx = \begin{bmatrix} t = tg\dfrac{x}{2} \\ \cos x = \dfrac{1-t^2}{1+t^2} \\ tgx = \dfrac{2t}{1-t^2} \\ dx = \dfrac{2dt}{1+t^2} \end{bmatrix} = \int \frac{4tdt}{(1-t)^2(1+t)^2} = \frac{2}{1-t^2} + c = \frac{2t}{t(1-t)^2} + c = \frac{tgx}{tg\dfrac{x}{2}} + c;$$

$$\text{б) } \int \frac{tgx}{\cos x}dx = \begin{bmatrix} \cos x = t \\ tgx = \dfrac{\sqrt{1-t^2}}{t} \\ x = \arccos t \\ dx = \dfrac{-dt}{\sqrt{1-t^2}} \end{bmatrix} = -\int \frac{dt}{t^2} = \frac{1}{t} + c = \frac{1}{\cos x} + c;$$

$$\text{в) } \int \frac{tgx}{\cos x}dx.$$



После нахождения интеграла тремя способами, студенты убеждаются, что последний наиболее короткий и рациональный.

Реализацию принципа «незамкнутости» можно видеть на следующем примере: в модуле «Ряды» предложить задачи, на исследование сходимости рядов, в которых при подсчете пределов нужно использовать правило Лопиталя, изученного в модуле «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Обучающиеся должны четко знать для чего и зачем они изучают каждый модуль, чтобы осознанно пополнять систему своих математических знаний. Для этого должна быть проделана большая работа по мотивации, а также приложение в каждый модуль задач с практической направленностью для инженеров-строителей (принцип осознанной перспективы). Приведем пример такого рода задач:

Задача 1. Для придания консоли $AB = a$ жесткости используются две опоры AD и CD (рисунок), где $AB = b$.

Наибольшая жесткость конструкции достигается при наибольшей величине угла α, тангенс которого определяется формулой: $tg(\alpha) = bx/(x^2 + a(a-b))$. Определите, на каком расстоянии от точки B следует закрепить опоры, чтобы придать конструкции наибольшую жесткость.

Задача 2. Определить скорость подъема поднимаемой строительным краном бетонной плиты, зная, что скорость $v(t)$ является первой производной от перемещения по времени. Зависимость высоты подъема плиты от времени описывается формулой $h(t) = 0{,}02 \cdot t^2 + 4$.

Роль преподавателя-консультанта при модульном обучении подталкивает к сотрудничеству студента, это выражается и в подготовке к базовым занятиям, и к занятиям углубленного изучения, а также при отчетности по пройденным темам модуля (принцип сотрудничества).

Это лишь часть примеров реализации принципов модульного обучения по которым легко судить о их важности и применении на всех этапах изучения математики в вузе.

Список литературы

1. Акимова И.В., Губанова О.М., Титова Е.И. Возможности реализации модульного подхода при обучении бакалавров педагогических специальностей на примере темы «Введение в алгебру логики» // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 230.

2. Буркина В.А., Титова Е.И. О некоторых приоритетах модульного обучения в вузе // Молодой ученый. – 2014. – № 4. – С. 925–927.

3. Ермолаева Е.И. Систематизация математических знаний у студентов строительных специальностей в рамках модульного обучения // Наука и школа. – 2008. – № 1. – С. 33–37.

4. Ермолаева Е.И. Особенности реализации модульного обучения в системе высшего образования // В мире научных открытий. – 2010. – № 4–5. – С. 109–110.

5. Ермолаева Е.И., Куимова Е.И. О важности фундаментальной математической подготовки студентов по направлению «Строительство» // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. – 2011. – № 26. – С. 463–467.

6. Жидкова А.Е., Титова Е.И. Рекомендации для преподавателей по использованию технологии модульного обучения // Молодой ученый. – 2014. – № 2 (61). – С. 756–757.

7. Титова Е.И. Преподавание математики в рамках модульного обучения // Вестник магистратуры. – 2014. – № 4-2 (31). – С. 31–33.