

## Методика применения мультимедийных технологий к избранным разделам курса “Математический анализ”

*А.Н. Саженов, С.П. Семенов, Р.Н. Перебоев, Е.С. Перерядов*

Дисциплины, составляющие фундаментальную подготовку математика, испытывают естественное давление со стороны наступающей информатизации учебного процесса, им все труднее оставаться в традиционных рамках лекционных и практических занятий. Одновременно с этим, популярность информационных технологий завоевывает все более широкую студенческую аудиторию и сокращает количество желающих специализироваться в области фундаментальной математики. Бороться с этим безнадежно и вредно, как и со всяким законом развития человеческого общества. Вместе с тем, квалифицированная демонстрация возможности эффективного использования компьютера при изучении фундаментальных дисциплин позволяет привлечь к ним студентов.

Существует несколько подходов к методике компьютеризации вузовских дисциплин. Диапазон их достаточно широк, от “электронных” текстов традиционных курсов лекций до полностью автоматизированных обучающих комплексов, ориентированных на самостоятельную работу студентов. При разработке компьютерных курсов зачастую используются собственные программные средства, что приводит к появлению большого количества разнородных по стилю, плохо стыкующихся между собой программных продуктов. В последнее время наметился принципиально другой подход — использование признанных математических пакетов (Mathematica, Maple, MathCad, MatLab). Среда и интерфейс этих пакетов освобождает преподавателя-предметника от рутинных задач программирования и позволяет сосредоточить усилия на методических проблемах учебного курса.

Математический анализ является классическим курсом в системе математического образования со своими устоявшимися подходами к его изучению. Его обширный объем вступает в объективное противоречие с временными рамками, выделяемыми на его изложение. Это приводит к необходимости самостоятельного изучения студентами ряда тем, немалого количества примеров и контрпримеров. Кроме того, в курсе содержится великое множество весьма громоздких определений и теорем, смысл которых зачастую достаточно прост и нагляден. Одним из выходов из этой ситуации представляется использование современных мультимедийных компьютерных технологий в сочетании с математическими пакетами.

Авторами в Алтайском государственном университете накоплен определенный опыт разработки мультимедийного сопровождения избранных разделов математического анализа.

Рассмотрены следующие темы:

- кривые механического происхождения, в частности циклоида, гипо- и эпициклоиды, эвольвента;
- интегрируемость функций двух переменных;
- визуализированы примеры некоторых неинтегрируемых функций;
- равномощность множеств.

Особенностью данной работы является использование различных информационных технологий. Для создания и реализации алгоритмов построения графиков функций и поверхностей использовались системы компьютерной математики (СКМ) MathCad и Maple. СКМ позволяют реализовывать алгоритмы на языке, максимально приближенном к математической нотации. Пакеты компьютерной математики содержат также встроенные средства создания анимации.

Графический дизайн приложения разработан с помощью средств Macromedia Director, FreeHand и Adobe Photoshop. Видеоизображение было обработано в пакете Adobe Premiere.

Окончательная сборка подготовленных файлов в единую оболочку, создание графического интерфейса, системы навигации произведена средствами пакета Macromedia Director.

Результат представлен в виде мультимедийного компакт - диска. Необходимо отметить, что авторы не ставят и не будут ставить перед собой задачу создания мультимедийного учебного пособия, предназначенного для самостоятельного изучения. На наш взгляд предпочтительней создание так называемого “мультимедийного сопровождения лекций”, позволяющего преподавателю без особых затруднений подкрепить рассказ эффектными видео и аудио материалами.

Надеемся, что разрабатываемое “мультимедийное сопровождение лекций” найдет применение при изложении соответствующих тем в курсе математического анализа. Опыт создания подобных мультимедийных приложений может оказаться полезным при разработке многих разделов математического анализа и других базовых дисциплин фундаментального математического образования.

На рисунках приведены виды экрана при изложении тем: геометрический смысл повторного интеграла и соответствующий контрпример.

На главную страницу Вернуться к содержанию

Компьютерные

**Теорема:**  
Пусть на прямоугольнике  $\Pi = [a, b] \times [c, d]$  задана функция  $z = f(x, y)$ .

1) функция  $z$  **Неверно!** тема по Риману на  $\Pi$ .

2) для любого  $x \in [a, b]$  существует  $\int_c^d f(x, y) dy = S(x)$ .

Тогда функция  $S(x)$  интегрируема на  $[a, b]$  и

$$\int_a^b g(x) dx = \int_a^b \left( \int_c^d f(x, y) dy \right) dx = \iint_{\Pi} f(x, y) dx dy.$$

Выход

На главную страницу Вернуться к содержанию

Компьютерные

$f(x, y) \in [0, 1] \times [0, 1]$

$$f(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{если } x = \frac{m_1}{n_1} \text{ и } y = \frac{m_2}{n_2} \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$

$\iint_{[0,1] \times [0,1]} f(x, y) dx dy$  - не существует,  
а оба повторных есть и равны 0

Вернуться

Выход

## Список литературы

1. Бобович А.В., Космачев В.М., Чирцов А.С. *Использование компьютерных технологий в интересах образования - нерешенная проблема 2000-ых*. М.: Интеграция информационных технологий в образование, №3, 2001
2. Саженок А.Н., Семенов С.П. *Визуализация избранных разделов, понятий и приложений математического анализа*. // Четвертый сибирский конгресс по прикладной и индустриальной математике, посв. памяти М.А. Лаврентьева. Тез. докл., ч. IV. — Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 2000
3. Смирнов В.В. *Учебное пособие нового поколения*. // IX Международная конференция выставка "Информационные технологии в образовании": сб. трудов. Часть II. — М.: МИФИ, 1999

## Сведения об авторах

Саженок Александр Николаевич

Адрес: Россия, 656099, Барнаул, ул. Димитрова, 66, АГУ, лаборатория компьютерной математики

тел: (3852)36-70-18

e-mail: ssp@math.dcn-asu.ru

Семенов Сергей Петрович

Адрес: Россия, 656099, Барнаул, ул. Димитрова, 66, АГУ, лаборатория компьютерной математики

тел: (3852)36-70-18

e-mail: ssp@math.dcn-asu.ru

Перебоев Роман Николаевич

Адрес: Россия, 656099, Барнаул, ул. Димитрова, 66, АГУ, лаборатория компьютерной математики

тел: (3852)36-70-18

e-mail: ssp@math.dcn-asu.ru

Перерядов Евгений Сергеевич

Адрес: Россия, 656099, Барнаул, ул. Димитрова, 66, АГУ, лаборатория компьютерной математики

тел: (3852)36-70-18

e-mail: ssp@math.dcn-asu.ru