

**О.Е. Белова\***

## **ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОМУ ИСЧИСЛЕНИЮ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Целью настоящей статьи является рассмотрение особенностей методической системы обучения интегральному исчислению студентов – будущих учителей математики, которая разработана на основе комплексного использования традиционных и информационных технологий.

Систематический анализ психолого-педагогической и методической литературы, исследование проблем и трудностей в обучении математическому анализу, среди которых можно назвать: недостаточно развитое представление студентов об объеме основных понятий курса математического анализа; формальное представление студентами связи между аналитическими выражениями и их наглядно-образной интерпретацией; необходимость подготовки будущих учителей математики, свободно владеющих основами применения информационных технологий (ИТ) в процессе преподавания школьного курса начал анализа и отсутствие эффективных методик обучения математическому анализу на основе использования ИТ, выявил необходи-

---

\* © О.Е. Белова, 2006.

мость теоретической проработки вопросов использования информационных технологий в процессе обучения математическому анализу будущих учителей математики.

В последние десятилетия дидактика и методика находятся в процессе поиска такой стратегии внедрения информационных технологий в образование, чтобы, с одной стороны, привнести в образование все преимущества использования компьютера и тем самым обогатиться, а с другой стороны, избежать возможных потерь, которые могут отрицательно сказаться на всех компонентах учебно-воспитательного процесса. Многие проблемы в обучении математическому анализу, часть из которых была сформулирована выше, можно успешно решить, включая в процесс обучения информационные технологии, разумно сочетая их с традиционными технологиями обучения математическому анализу.

Нами были сформулированы принципы построения методической системы обучения математическому анализу студентов педвузов на основе комплексного использования традиционных и информационных технологий. Это такие принципы, как:

- систематичности (использование ИТ в процессе обучения математическому анализу должно носить непрерывный, систематический характер);
- технологичности (использование компьютера в организации учебного процесса должно быть ориентировано на учет индивидуальных качеств личности каждого студента и обеспечивать своевременную обратную связь при помощи более оперативного контроля);
- использования ИТ в качестве инструмента познания (при обучении математическому анализу в педвузе предпочтение следует отдавать тем информационным технологиям, которые могут быть использованы в качестве инструмента познания);
- визуализации (использование ИТ в процессе обучения должно быть максимально ориентировано на визуальные возможности компьютера);
- ориентации на школу (в процессе применения ИТ в обучении курсу математического анализа педвуза необходимо рассматривать вопросы использования компьютера в школьном курсе начал анализа).

На основе существующего государственного образовательного стандарта, опыта обучения интегральному исчислению в педвузе, достижений в области педагогики и психологии, сформулированных выше принципов построения методической системы обучения математическому анализу студентов педвузов на основе комплексного использования традиционных и информационных технологий была разработана методическая система обучения математическому анализу студентов педагогических вузов с использованием ИТ.

Под *методической системой* нами понимается педагогическая структура, компонентами которой являются цели, содержание, методы, формы и средства обучения.

Процесс обучения интегральному исчислению не может рассматриваться в отрыве от современного процесса обучения в педвузе, в частности, и от процессов, протекающих в жизни общества. Вузам необходимо повседневно учитывать новые требования, предъявляемые научно-техническим прогрессом к образованию. Общество требует воспитать специалиста, свободно функционирующего в современной профессиональной и социальной среде. Будущий учитель должен быть культурным человеком своего времени. Таким образом, в соответствии с изменениями в жизни общества, в первую очередь, меняются цели образования.

При построении содержания мы опирались на государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования 032100 “Математика” с дополнительной специальностью “Информатика” и рабочие программы, учитывали последние изменения в педагогике высшей школы, произошедшие изменения в школьном курсе начал анализа. Обучение интегральному исчислению на основе использования информационных технологий требует некоторой корректировки традиционного содержания обучения этой теме в соответствии с принципами построения методической системы обучения математическому анализу на основе комплексного использования традиционных и информационных технологий. Особенностью содержательного компонента предлагаемой методической системы является включение в тематический план изучения интегрального исчисления отдельных теоретических вопросов и практических задач, связанных с использованием информационных технологий. Перечислим их здесь:

- Интегрирование с помощью математического пакета Maple.
- Вычисление определенного интеграла по определению с использованием информационных технологий.
- Приближенное вычисление определенного интеграла различными методами с использованием информационных технологий.
- Использование графических возможностей пакета символьных вычислений Maple в изображении криволинейных трапеций и геометрических тел.
- Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения. Иллюстрация и вычисление с использованием ИТ.
- Способы применения информационных технологий в школьном курсе начал анализа на примере изучения темы “Интеграл и его приложения”.

Особенностью такого компонента рассматриваемой методической системы, как методы обучения интегральному исчислению, является выделение групп методов обучения, под воздействием разработанных принципов использования ИТ в обучении математическому анализу, ориентированных на:

- использование компьютера как инструмента, позволяющего значительно расширить иллюстративную базу в преподавании интегрального исчисления.
- использование компьютера для формирования алгоритмической культуры студентов.
- использование компьютера в качестве средства экспериментирования и моделирования.
- использование компьютера в качестве средства создания творческого, эмоционального отношения к процессу решения задач.
- создание и использование тестов.

В Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева в ходе изучения интегрального исчисления каждый студент получает индивидуальное домашнее задание: вычислить около 120 интегралов и решить около 10 прикладных задач. На начальной стадии эксперимента мы добавляли требование производить проверку полученных результатов на компьютере с помощью любого математического пакета. Если компьютер сообщал об ошибке, студенты самостоятельно еще раз проверяли свое решение с целью обнаружения собственной ошибки, что является одним из важных умений будущего учителя математики. В дальнейшем были расширены типы индивидуальных домашних заданий, которые назвали индивидуальными творческими заданиями. Предлагаем включать сюда такие виды заданий, как: разработка on-line справочника по темам: “Способы вычисления неопределенного интеграла”, “Понятие определенного интеграла”, “Свойства определенного интеграла”, “Приложения определенного интеграла”, “Способы приближенного вычисления определенного интеграла”, “Приложения криволинейного интеграла”; разработка презентаций, тестов, программ-тренажеров, электронного учебника. Причем все эти задания могут быть выполнены как на материале вузовского курса, так и на материале школьного курса. Этот метод мы назвали методом индивидуальных творческих заданий и относим его к частично-поисковым и исследовательским методам.

В педагогической литературе предлагаются различные рекомендации по выбору тех или иных форм обучения. В соответствии с ними одним из основных требований, предъявляемых к системе учебных занятий, является требование соответствия формы учебного занятия целям, содержанию и применяемым методам. Нами рассмотрено влияние принципов использования информационных технологий в процессе обучения математическому анализу студентов – будущих учителей математики, оказываемое на основные формы обучения. В лекциях по интегральному исчислению собственно математические знания должны связываться, где это необходимо, со знаниями из курса информатики. В преддверии лабораторной работы на лекции необходимо обсудить алгоритмы основных подпрограмм, которые будут использованы на занятии в компьютерном классе. В предлагаемой методической системе используются компьютерные демонстрации в ходе лекций для более объемной иллюстрации изучаемых понятий и фактов интегрального исчисления. При этом важно различать демонстрационные программы, которые работают по обсужденным со студентами алгоритмам, и программы, принципы действия которых неизвестны обучаемым. Последний вид особенно полезен для создания проблемных ситуаций.

Важной организационной формой становится лабораторное занятие. Нами разработано 6 лабораторных работ по темам:

1. Понятие определенного интеграла.
2. Приближенное вычисление определенного интеграла.
3. Графические возможности пакета Maple 9. Площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной параметрическими уравнениями. Площадь в полярных координатах.
4. Объем тела вращения. Вычисление статических моментов и координат центров тяжести плоских фигур. Вычисление моментов инерции.
5. Варианты применения информационных технологий в школьном курсе математики на примере изучения темы “Определенный интеграл и его приложения”.
6. Геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.

Среди факторов, повышающих значение самостоятельной работы студентов вне аудиторных занятий, в настоящее время, очевидно, присутствует увеличение потока информации, что ведет, соответственно, к быстрому старению знаний, а также дифференциация и интеграция наук. Из психологии известно, что знания в любом объеме, подлежащие усвоению, не смогут стать достоянием учащегося без самостоятельной познавательной деятельности. Поэтому данная форма обучения в вузе является более высокой организационной формой по сравнению с рассмотренными ранее. Студенты, изучающие интегральное исчисление по предложенной методике, активно работают в компьютерных классах во внеучебное время над контрольными вопросами к лабораторным работам, индивидуальными творческими заданиями, с компьютерным курсом “Неопределенный интеграл” для ликвидации пробелов в знаниях и т.п.

В методических системах отбор средств обучения идет на основе поставленных целей, содержания, в соответствии с методами и выбранными формами обучения. Поэтому им обычно отводится второстепенная, вспо-

могательная роль. Особенностью разработанной методической системы обучения интегральному исчислению студентов педвузов также является активное использование компьютерных средств обучения (КСО). При обучении курсу “Интегральное исчисление” студентов педвуза, автором статьи использовались в основном компьютерные средства, предназначенные для облегчения процесса познания, такие как: системы программирования на языках высокого уровня (Basic, Pascal, языки математических пакетов Maple и MathCAD и др.); системы символьных вычислений (Mathematica, Maple и MathCAD и др.); системы обработки текстовой и графической информации (Word, PowerPoint, Excel, FrontPage и др.).

Экспериментальная проверка предлагаемой методической системы обучения интегральному исчислению на основе использования информационных технологий показала, что обучение студентов по предложенной методике способствует повышению качества и эффективности процесса обучения, повышению уровня самостоятельности; сформированности в большей степени умения соотносить аналитическое выражение и его геометрический образ.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Джонассен Д.Х. Компьютеры как инструменты познания / Д.Х. Джонассен //ИНФО №4. – 1996. - С.116-131.
2. Концепция модернизации российского образования до 2010 года М.: АПК и ПРО, 2002. - 24с.
3. Шкерина Л.В. Теоретические основы технологий учебно-познавательной деятельности будущего учителя математики в процессе математической подготовки в педвузе: Монография. - Красноярск: РИО КГПУ, 1999. – 357с.