

**ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА МАТНСАД**

В статье обосновывается изменение построения рабочей программы по высшей математике при переходе к обучению с применением компьютерных математических пакетов. Рассматриваются особенности достижения дидактических целей при различных типах учебных структур.

Основными дидактическими целями использования электронных учебно-исследовательских комплексов, как и применения традиционных средств, являются сообщение сведений, формирование и закрепление знаний, формирование и совершенствование умений и навыков, контроль усвоения и развитие профессионально-значимых качеств. [1]

В привычной, наработанной структуре преподавания математики, передача студентам новой информации происходит устно, с пошаговыми объяснениями и комментариями производимых действий. В любой момент времени, в зависимости от потребностей студентов преподаватель может вернуться к объяснению произвольного фрагмента объяснения, дать другую его интерпретацию, продемонстрировать связь с ранее изученным материалом или межпредметную связь.

Объяснения новой темы преподавателем происходит в общей форме, на языке математических символов. Для полного усвоения студентами теоретического материала, необходимо решить некоторое количество задач с конкретным числовым наполнением. В результате расчетов задача делится на смысловую нагрузку и механический расчет. Наиболее важной частью на занятиях по ВМ является усвоение студентами смысловой нагрузки задания. Однако механический расчет необходим для проверки правильности хода решения задачи, для дальнейшего анализа полученных результатов. Существенными недостатками таких расчетов являются их трудоемкость, громоздкость и временные затраты.

По ходу проведения ручных расчетов учебной математической задачи перед студентами встает ряд дополнительных проблем связанных с непосредственным числовым наполнением расчета. Анализируя и решая дополнительные вопросы, студенты теряют нить рассуждения и основную проблему конкретного занятия. Невнимательность студентов, связанная с общей усталостью, неудобствами, различными отвлекающими факторами, при проведении трудоемкого расчета может привести к различного рода ошибкам, и отрицательно сказаться на результате. В практике преподавания математики нередки случаи, когда студенты достаточно хорошо усваивают теоретический материал, но испытывают трудности при проведении громоздких расчетов.

При составлении плана занятий и подборе учебных заданий приходится учитывать временные затраты приходящиеся на проведение смыслового и механического расчета. Для экономии времени на практических занятиях, некоторые учебные задачи приходится останавливать на фазе завершения смыслового решения и не получать конкретный числовой ответ из-за длительности и трудоемкости механического расчета. Однако при этом пропадает возможность анализа полученного ответа, что часто отрицательно сказывается на усвоении темы студентами и недопустимо при решении задач со смысловой нагрузкой и профессиональным содержанием.

Решение на практических занятиях задач с профессионально направленным содержанием требует большего количества времени на анализ исходных данных, по сравнению с числовой учебной задачей. Еще большее количество времени требуется на анализ полученных результатов и выявления влияния на них изменений исходных данных и различных сопутствующих параметров. Решение профессионально направленных задач осложняется тем, что студенты первого курса часто имеют еще очень слабое представление о выбранной профессии, не знакомы с профессиональным языком и понятийным аппаратом выбранной сферы производства. Однако известно, что именно профессионально направленная мотивация является ведущим познавательным стремлением студентов первых курсов.[2]

Внедрение математических пакетов позволяет перенести произведение рутинных расчетов на плечи машины, что существенно снижает временные и психологические затраты на решение задачи. В зависимости от целей конкретной задачи в программном пакете можно произвести расчет большей или меньшей части задачи, выполняя часть работы самостоятельно. При этом студенты меньше отвлекаются на выполнение сопутствующих задач, не теряют из виду смысловую нагрузку конкретного занятия, что положительно сказывается на усвоении студентами нового материала.

Произведение расчетов с использованием математических пакетов позволяет получать конкретные числовые значения для большего количества учебных задач, что дает больше возможностей для анализа результатов и освобождает время для проведения такого анализа.

Несомненным преимуществом внедрения компьютерных пакетов является возможность решения на занятии профессионально содержательных задач, возможность анализировать полученные решения при различных изменениях параметров и их связь с исходными данными.

Однако существуют вполне оправданные опасения, что при переводе всей программы обучения студентов ВМ на использование математических пакетов возникает проблема поверхностного усвоения студентами изучаемого материала по математике, и, как результат, отрывочности знаний.

Замена лекционного курса на пакеты обучающих программ не позволит студентам глубоко вникнуть в изучаемый материал, так как одними из составляющих продуктивного изложения материала на лекции являются такие параметры как эмоциональность, личное отношение преподавателя к изучаемому материалу, умение вовремя заметить непонимание отдельных вопросов студентами, как и непонимание некоторыми студентами отдельных вопросов. Электронные учебники не могут заменить личностного общения студентов и преподавателей, возможности задать вопрос и объяснить конкретный участок математических выкладок другим путем или под другим углом, другими терминами. Это один из аспектов учитываемый при внедрении пакетов программ. В таблице 1 приведены сравнительные характеристики различных учебных структур.

Таблица 1

Сравнительная характеристика учебных структур

Тип учебной структуры	« + »	« – »
Традиционное	изложение материала адаптированное к каждой группе студентов	Длительность рутинных расчетов; Недостаток времени для решения профессионально направленных задач
Полностью в электронном виде	Единовременные затраты на создание электронного учебника; Высокая скорость производства расчетов	Необходимость дополнения электронного учебника непосредственным общением с преподавателем; Уменьшается прочность полученных знаний
Отдельными темами	Использование пакета, дающего максимальный эффект при изучении данной темы	Большое количество пакетов осложняет их усвоение и увеличивает объем дополнительных знаний, не относящихся к математике, но требующих временных затрат на уроке; Неравномерность использования компьютерного кабинета создает дополнительные трудности при составлении расписания
2 традиционных + 1 с использованием математического пакета	обеспечивается возможность решения всего многообразия изучаемых задач; стабильная нагрузка на компьютерные кабинеты и стабильность учебного расписания	темы курса могут быть подкреплены компьютерным обеспечением не одинаково

При полном переводе на использование компьютерного пакета всех практических занятий студенты достигают определенного уровня умения в использовании компьютерных математических пакетов. Однако в этом случае качество усвоенного материала будет ниже. Невостребованные знания имеют свойство забываться. Для прочного закрепления определенного объема материала, требуется многократное его повторение на разных периодах и этапах обучения. Благодаря приобретенному опыту компенсируются присущие обучаемому определенные ограничения, открываются новые перспективы овладения усваиваемыми знаниями. Решение достаточного количества тренировочных задач не может служить гарантией того, что сформируется опыт успешного выполнения данной предметной деятельности по научной дисциплине. [3]

В традиционном методе изложения материала выдерживается принцип поступательности в нарастании сложности преподаваемого материала. Тема, изученная в первом семестре, неодно-

кратно используется при решении задач в дальнейшем. Это способствует более прочному усвоению материала. Если весь материал прорешивать с использованием математических пакетов, то отпадает необходимость повторения изученных тем, тем самым отсутствует повторение и теряется ощущение внутренних связей между частями изучаемого материала.

В результате, предпочтительным вариантом преподавания ВМ, является совокупность сильных сторон традиционного преподавания и возможностей компьютерных математических пакетов. Наиболее продуктивной представляется программа, где под использование математических пакетов будет отведена некоторая часть аудиторных часов. Встает вопрос о соотношении часов предназначенных для традиционной и компьютерной формы обучения, и выборе тем для той иной формы.

Вариантами такого распределения часов может быть равномерное выделение некоторого количества часов в течение всего семестра или выделение некоторых тем. В случае равномерного распределения часов обеспечивается возможность прорешивания в компьютерных пакетах всего многообразия изучаемых задач. При выделении только некоторых тем для изучения с использованием математических пакетов появляется возможность выбрать темы, где применение компьютерных пакетов кажется наиболее наглядным и целесообразным.

Важнейшим является вопрос о выборе пакета математических программ. Для решения математических задач, наиболее часто используют табличный процессор Excel, или профессиональные математические пакеты Mathematica, MathLab, MathCad. Различные математические пакеты имеют различные возможности по представлению графической информации, удобства произведения расчетов. Поэтому возникает потребность в использовании различных математических пакетов для преподавания различных тем. Однако профессиональные математические пакеты не могут иметь легкого интерфейса, требуют времени на изучение принципов работы и привыкания к возможностям и нюансам каждой программы. Даже поверхностное изучение нескольких математических пакетов создаст большую нагрузку на студентов. При этом поверхностное знакомство с математическим пакетом, не позволит продуктивно использовать его возможности. Результат сравнительного анализа характеристик дидактических целей при различном уровне внедрения компьютерных математических пакетов в процесс обучения студентов представлен в табл. 2.

Таблица 2

Характеристика дидактических целей при различном уровне использования компьютерных пакетов в процессе обучения

Дидактические цели	Традиционный метод	Частичное применение компьют. пакетов	Полное применение компьютерных пакетов
Сообщение сведений	лекция	Лекция с демонстрацией отдельных фрагментов компьютерного решения	Обучающая программа
Формирование и закрепление знаний	Произведение ручных расчетов под руководством преподавателя		Электронные тренажеры
Формирование и совершенствование умений	Произведение ручных расчетов	Использование элементов расчета с применением математических пакетов	
Контроль знаний	Традиционные методы контроля	Сочетание традиционных и компьютерных методов контроля	Компьютерный контроль
Развитие профессиональных качеств	Недостаток времени для решения задач профессиональной направленности	Решение задач профессиональной направленности	

В результате проведенного анализа наиболее распространенных математических пакетов был выбран вариант преподавания ВМ с равномерным выделением часов в течение всего курса для работы в математическом пакете MathCad. [4]

При таком распределении времени остался без изменений лекционный курс преподавания ВМ. Время на практических занятиях распределилось в соотношении «2+1»: два занятия проводятся по традиционной методике, а обычных учебных аудиториях, третье занятие проводится в компьютерном классе. Занятия в обычных учебных аудиториях предназначаются для начального усвоения материала студентами, формирования первичных знаний, навыков и умений. Занятия в компьютерном классе проводятся при наличии у студентов некоторого уровня знаний по изучаемому материалу.

мой теме и предназначаются для закрепления нового материала, совершенствования знаний и умений. На занятиях в компьютерном классе, по сравнению с обычным аудиторным занятием, большее количество времени уделяется анализу исходных данных и полученных результатов, вопросам формализации и моделирования предложенных задач. За счет увеличения скорости произведения расчетов появляется время на решение текстовых задач и задач профессиональной направленности.

Занятия в компьютерном пакете MathCad ни в коем образе не исключают традиционного изучения материала, но дают возможность, закрепить эти знания в навыках.

Контроль полученных знаний может проводиться как в аудиторных учебных кабинетах, так и при проведении занятия в компьютерном классе. Использование возможностей компьютерных технологий позволяет увеличить разнообразие применяемых методов контроля знаний.

Опыт преподавания ВМ с использованием математического пакета MathCad показывает, что при наличии опыта работы студентов в офисных пакетах, студент быстрее адаптируется к похожей среде MathCad, быстрее читает экран и более уверенно чувствует себя при возникновении затруднений. Поэтому целесообразно занятия по информатике проводить с использованием параллельных пакетов Word и Excel.

К трудностям использования математических пакетов можно отнести и общую трудность преподавателей 1 курса: неумение студентов работать с литературой, даже такой адаптированной как методичка. Поэтому большое количество времени на занятии в первом семестре приходится уделять получению студентами общеучебных навыков.

Мы считаем, что наиболее продуктивной схемой внедрения математических пакетов в образовательный процесс, будет структура «2+1» т.е. сочетание традиционной формы обучения и использование возможностей математического пакета на протяжении всего курса обучения студентов высшей математике. Такая структура позволяет совместить наиболее сильные стороны традиционного преподавания и возможности использования компьютерных пакетов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Кантеров А.И.* Менеджмент знаний: от теории к технологиям: Научно-методич пособие. – М., Либерея-Бибинформ, 2005. – 296 с.
2. *Ильин Е.П.* Мотивация и мотивы. – СПб.: Питер., 2002. – 512 с.: ил. – (Серия «Мастера психологии»).
3. *Кунавецев А.В.* Деятельностная альтернатива в образовании, Педагогика: научно-теоретический журнал № 10 2005.
4. *Евдокимов М.А., Мазуренко Е.В.* Активизация мотивации студентов при использовании пакетов прикладных программ, Вестник Самарского государственного технического университета № 29, 2004.