**Некоторые методические приемы использования в преподавании математики пакета MATHCAD**

*Федотова В.А., преподаватель информатики и математики,* *«Тольяттинский индустриально-педагогический колледж»(ГАПОУ СО «ТИПК»)*

Активное и систематическое использование информационных технологий (далее - ИТ) на уроках математики существенно влияет на дидактические основы преподавания этой дисциплины и заставляет вносить значительные изменения в методику её преподавания. Рассмотрим, в первую очередь, те особенности методики преподавания математики с применением ИТ, которые отличают её от традиционных методик. К особенностям предлагаемой методики можно отнести следующие:

* построение чёткой единой структуры математической и информационной подготовки для студентов специальности «Компьютерные системы и комплексы»;
* сохранение преемственности в обучении математике между средней школой и высшей;
* установление и развитие межпредметных связей;
* блочная структура содержания математической и информационной подготовки;
* усиление практической составляющей в содержании программы, направленное на формирование устойчивых умений и навыков решения прикладных математических задач.

При формировании и обосновании содержания этапов обучения математике на уроках необходимо специально осветить некоторые из методических аспектов построения рассматриваемой структуры подготовки.

Для того чтобы предоставить студентам получить представление о возможностях ИТ в области математики, преподаватель должен иметь определённый уровень профессиональной подготовки. Подробно об особенностях подготовки преподавателей, внедряющих в свою деятельность инновационные информационные технологии рассказывается в работах Добудько Т.В., Кручининой Г.А., Лавиной Т.А. и др.

Так, Т.А. Лавина отмечает в своём исследовании, что модель деятельности преподавателя в условиях внедрения средств информационных технологий в учебный процесс должна отражать уровень подготовки преподавателя к их применению в виде комплекса соответствующих знаний, умений, навыков, а также комплекса мировоззренческих представлений о социально-экономических последствиях процесса информатизации общества. Она приводит содержание психолого-педагогического компонента модели деятельности преподавателя в условиях информатизации образования, включающего, в свою очередь, следующие компоненты: конструктивный, проектировочный, гностический, коммуникативный и образовательный.

При отборе содержания для первого этапа подготовки необходимо учитывать ряд важных обстоятельств. Студенты I курса являются учащимися выпускных классов различных школ, которые зачастую обучаются по весьма различным учебным программам, используют различные учебники и учебные пособия, и, естественно, обучаются у разных преподавателей, что накладывает существенный отпечаток как на уровень их знаний в области математики, так и на восприятие ими учебного материала. Ещё более неоднородная картина наблюдается при оценке их знаний и умений в отношении навыков применения ИТ в обучении. Если некоторые из них владеют компьютерной техникой и программными средствами на хорошем пользовательском уровне, то есть и такие, которые имеют минимальные знания, сводящиеся к умению включить и выключить компьютер и запустить одну – две прикладные программы (каковыми, чаще всего, являются игры).

Таким образом, обучение студентов I курса носит выраженный дифференцированный характер в зависимости от уровня и состояния их предшествующей подготовки. При этом одной из главных задач, которые решаются на данном этапе подготовки по математике, является выравнивание, нивелирование знаний обучаемых, а в области применения специализированных пакетов математических программ- базовые сведения о математическом пакете MathCAD и его основных возможностях. Предполагается, что студенты II курса будут иметь приблизительно одинаковый уровень начальной подготовки в области применения ИТ в математике, и в дальнейшем обучении преподаватель может учитывать это при планировании и проведении занятий, особенно практических работ.

Практически все исследователи считают, что при обучении математике решение задач (в широком смысле этого слова) является одним из ведущих методов. Он применяется при изложении нового материала и его закреплении, задачи иллюстрируют теоретический материал, излагаемый на лекциях, решению задач посвящены почти целиком практические занятия по математическим дисциплинам. Решение задач способствует глубокому усвоению математических понятий и выяснению связей между ними, оно является одним из активных способов изучения математики, развивает мышление и творческие способности обучаемых. Решение учебных задач является универсальным видом учебной деятельности, который успешно применяется в методике преподавания математики. С его помощью решаются разнообразные дидактические задачи, отражающие специфику целей, форм и методов обучения математике. Таким образом, имея в виду активное использование специализированных пакетов математических программ, преподаватель обязан позаботиться о составлении и подборе компьютерно-ориентированных задач, содержание которых соответствовало бы программе. Полезно также адаптировать ряд стандартных математических задач (таких, например, как поиск наименьшего и наибольшего значения функции на отрезке) к решению их на компьютере.

На первом этапе обучения повторяются основные части I курса математики и даются базовые сведения о математическом пакете MathCAD и его основных возможностях. На данном этапе предполагается наличие первоначальных знаний информатики, основанных на изучении на I курсе предмета «Основы информатики и вычислительной техники». В соответствии с главной задачей, поставленной на этом этапе подготовки и сформулированной в его названии, одной из основных целей обучения является выработка умений и навыков использования базовых возможностей данного программного пакета, привыкание слушателей курсов к интерфейсу программы и правилам работы с ней. Хорошо известные из курса математики факты и сведения, освещаются с качественно новой стороны, получают существенно иную интерпретацию. Такие разделы математики, весьма подробно рассмотренные на I курсе , как, например, производная функции одной переменной и её приложения или методы исследования элементарных функций и построения их графиков изучаются под качественно новым углом зрения, который позволяет доходчиво и наглядно объяснять содержание этих разделов. Большим преимуществом, которое предоставляет обучаемым использование пакета MathCAD, по сравнению с традиционными методами, является возможность подтвердить правильность изученного на лекции теоретического материала и применить полученные знания при выполнении практических заданий.

Для этого этапа обучения варианты практических работ подобраны с таким расчётом, чтобы учитывать изученный теоретический материал, при этом вырабатываются умения и навыки использования полученных параллельно знаний по основам информатики. Поэтому на данном этапе в качестве примера необходимо приводить полные фрагменты документа пакета MathCAD при выполнении типичных задач; при этом студентам рекомендуется использовать имеющиеся в руководстве по выполнению работы указания, шаблоны и подсказки. Следует отметить, что не до конца русифицированная (а в некоторых версиях совсем не русифицированная) помощь пакета MathCAD является в данных обстоятельствах не недостатком, а, скорее, достоинством. Обучаемые вынуждены в случае получения неправильного решения самостоятельно отыскивать ошибку и разбираться в её сути. Это стимулирует самостоятельную работу стедентов, учит их оценивать правильность полученного результата.

При выполнении практических работ студенты приобретают навыки использования интерфейса пакета MathCAD, учатся правильно записывать математические формулы и выражения в формате MathCAD, устранять обнаруженные ошибки. Среди особенно важных навыков, приобретаемых на этом этапе, нужно выделить умение строить графики элементарных функций, изучать поведение функции в точках разрыва и других важных точках области определения, графически представлять геометрические фигуры и поверхности. Немаловажным обстоятельством является то, что работа с графическими объектами неизменно вызывает интерес обучаемых и стимулирует их познавательную деятельность.

Важной задачей, решаемой на первом этапе обучения, является подготовка студентов, как в теоретическом, так и в практическом плане к следующим этапам, поэтому его можно читать подготовительным. В то же время, к изучению таких тем данного раздела, как «Производная функции одной переменной и её применение к исследованию функций» или «Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств» студенты приступают уже в определённой мере подготовленными, и это следует учитывать при составлении и проведении соответствующих практических работ. Поэтому здесь можно представить задание в более сложном, формализованном виде, не сопровождая его чрезмерно подробными инструкциями по выполнению - достаточно будет привести несколько типичных несложных примеров.

Второй содержательный блок по математике, не только особенно важен, но и существенно отличается от двух других принципиальной новизной и уровнем сложности изучаемого материала. К началу изучения этого блока предполагается, что обучаемые хорошо освоили правила работы с MathCAD, получили достаточные базовые знания в области информационных технологий. Поэтому на этом этапе обучения ставится уже значительно более сложная задача – дать, прежде всего, начальные знания из некоторых важных разделов высшей математики, а также углубить имеющиеся знания в области элементарной математики, применить полученные теоретическую подготовку на практике. Происходит переход на качественно новый уровень овладения методологическими понятиями теории математики с применением ИТ.

Таким образом, задача овладения устойчивыми навыками работы с пакетом MathCAD, ставится, начиная с изучения первых тем этого блока. При этом с точки зрения математического содержания рассматриваемых заданий, они существенно усложняются. Это позволяет значительно более широко и эффективно использовать потенциал пакета. Поэтому на практические занятия отводится больше времени. Варианты практических работ составлены таким образом, чтобы синхронизировать изучение избранных разделов курса высшей математики с тем материалом, который параллельно изучается на уроках информатики. На этом этапе обучения от студентов требуется уметь применять знания и навыки, полученные на первом этапе. Например, при исследовании функций, нахождение областей определения и значения, а также уравнений асимптот проводится аналитически с помощью авторучки и бумаги, а затем эти же процедуры с применением пределов выполняются в практической работе. График функции и его асимптоты строятся также сначала по итогам аналитического исследования, а затем средствами пакета MathCAD и полученные результаты сравниваются.

На втором этапе обучения студентам целесообразно дать представление о некоторых других популярных математических пакетах – таких, как Maple, Математика и др. Весьма полезно познакомить обучаемых с математическими возможностями Microsoft Excel, например, при решении нелинейных уравнений численными методами (половинного деления, хорд и др.). Умение использовать эти возможности особенно выгодно потому, что на почти любом ПК сегодня установлена операционная среда Windows c её приложениями. При этом существует немало прикладных математических задач, которые могут быть решены средствами Microsoft Excel, тем более, что умение работать с табличными процессорами является необходимым для будущих специалистов. Однако, учитывая, что с приложением Microsoft Excel, как правило, студенты знакомы в результате изучения курса информатики, можно ограничиться рассмотрением нескольких типичных примеров применения её к решению математических задач.

На третьем этапе обучения возможности пакета MathCAD следует использовать, прежде всего, как мощный вспомогательный инструмент при выполнении математических задач. Например, при подготовке к экзамену использование компьютера в качестве вспомогательного средства даёт возможность, во-первых, сэкономить время при выполнении рутинных трудоёмких операций, во-вторых, ещё раз отработать новые методы решения стандартных математических задач с помощью ИТ. Особенностью методики проведения практических занятий на этом этапе является почти полная автономность и самостоятельность обучаемого. Он сам создает сам файл - документ MathCAD, содержащий описание выполнения работы со всеми необходимыми пояснениями, формулами и расчётами. Предварительно обучаемый должен выделить наиболее существенные в математическом аспекте моменты рассматриваемой темы, разобрать и проанализировать примеры аналитического решения задач, сформулировать и описать по пунктам содержание задания для самостоятельного выполнения. В случае, когда используется файл, заранее созданный преподавателем, обучаемый дополняет его вставкой решения конкретных заданий. Начиная с рассмотрения первых тем данного раздела и выполнения первых практических работ с применением пакета MathCAD, у студентов вырабатываются навыки самостоятельного исследования, оформления и редактирования процесса решения и грамотного изложения полученных результатов. Одной из решаемых при этом задач является формирование основ математической и стилистической культуры. Применяемые при этом возможности пакета MathCAD позволяют фокусировать внимание на особенностях прикладных задачах численных методов решения обычных задач, определять границы их применения.

В результате использования в учебном процессе ИТ существенно повышаются заинтересованность обучаемых в глубоком изучении математики, облегчается усвоение структурных связей между различными разделами курса. Возможность избегать больших по объёму преобразований и вычислений позволяет им мыслить крупными блоками, не теряя генеральной линии рассуждений. В процессе использования ИТ в обучении математики устанавливаются и укрепляются межпредметные связи математики и информатики. Все перечисленные обстоятельства, в целом, развивают и формируют личность студента, а, в дальнейшем, и специалиста.

**Используемая литература:**

Аниськин В.Н., Добудько Т.В., Пугач В.И., Пугач О.И. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КАК НЕОБХОДИМЫЕ КОМПОНЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ Вектор науки ТГУ. Серия: Педагогика, психология. 2015. № 4

Елисеева Т.Е. Использование MathCad в формировании профессиональной компетентности специалиста при изучении дисциплины Элементы высшей математики <https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2012/07/12/ispolzovanie-mathcad-v-formirovanii-professionalnoy-kompetentnosti>

Лавина Т.А. ФОРМИРОВАНИЕ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА В УСЛОВИЯХ ПРИКЛАДНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА Статья опубликована в рамках: Международной научно-практической интернет-конференции «Актуальные проблемы методики обучения информатике в современной школе» (Россия, г.Москва, МПГУ,16 — 17 февраля 2016г.)

Рогальский Е.С., Елисеева Е.Б., Кручинина Г.А., Кручинин М.В. Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании Красноярск : Центр информации, 2012.

Профессиональный стандарт педагога [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.rg.ru/2013/12/18/pedagog-dok.html>.

Очков Валерий Федорович Преподавание математики и математические пакеты журнал «Открытое образование» – http://www.e-joe.ru, № 2, за 2013 г.