

десятилетия, был установлен ряд следующих принципов:

- обучение идет быстрее, если учащийся проявляет активный интерес к изучаемому предмету;

- обучение является более эффективным, если формы приобретения знаний и навыков таковы, что могут быть перенесены в условия реальной жизни;

- обучение идет быстрее, если учащийся оперативно получает информацию о своих достижениях;

- обучение идет быстрее, если программа по предмету построена по принципу последовательного усложнения материала;

- процесс обучения следует организовывать так, чтобы каждый ученик мог проходить программу соответственно своим индивидуальным особенностям.

Решение большинства из этих проблем возможно только с использованием электронных дидактических средств.

Создание компонентов информационной среды обучения является задачей курсового и дипломного проектирования для многих учащихся лица. При выполнении поставленной задачи обучающиеся имеют возможность, с одной стороны, продемонстрировать знания целого ряда учебных дисциплин (“Основы алгоритмизации и программирования”, “Базы данных”, “Технические средства информатизации”, “Разработка и эксплуатация информационных систем”, “Основы компьютерной графики”, “Веб-дизайн” и др.), необходимых для проектирования, с другой стороны, могут предложить собственные решения в организации пользовательского интерфейса, наглядности изложения и структуре учебного материала, т.е. сделать пособие таким, чтобы работать интересно и удобно было им самим и их сверстникам.

При этом соблюдаются все необходимые требования и нормы к формированию электронных учебных изданий, работа ведется под руководством опытного преподавателя или руководителя преддипломной практики.

Работа начинается с построения структурной схемы пособия. Процесс проектирования проводится на основе Web – технологий, с использованием языков HTML, JavaScript, что обеспечивает надежное функционирование разрабатываемых продуктов в сетевом режиме.

Разработка электронных средств обучения связана с процессом создания и использования мультимедиа-составляющих. Электронные учебники содержат учебные видеофильмы, видеоролики для пояснения хода выполнения лабораторных работ, элементы анимации, разнообразную графическую информацию. Обучающиеся сами проводят цифровую видеосъемку технологических процессов, их монтаж и озвучивание. Полученные фильмы используются при проведении

практических и лабораторных работ, уроков производственного обучения. Планируется создание видеолекций по ряду спецдисциплин.

Проектирование электронных изданий на основе приобретенных умений и навыков становится настоящей творческой задачей для выпускников. В соответствии с предложенной структурой учебного пособия необходимо построить удобный интерфейс, систему навигации, тестирования, учесть эргономические требования, предъявляемые к электронным учебным изданиям (требования к цветовой палитре, количеству и расположению основных активных зон, графических элементов и т.д.), средства организации диалога с пользователем.

Электронные средства обучения, созданные обучающимися, используются не только в образовательной среде лица, но выполняются по заказу других организаций г. Тамбова: «Института повышения квалификации работников образования», «Тамбовского государственного технического университета», учреждений начального и среднего профессионального образования. Создаются программы развивающего характера, знакомящие с особенностями культуры и этнографии Тамбовской области.

#### **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДИКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

Мурашкин Г.В., Бородачев Н.А., Снегирева А.И.,  
Мурашкин В.Г.

*ГОУ ВПО Самарский государственный  
архитектурно-строительный университет  
Самара, Россия*

Железобетон как конструкционный материал значительно моложе металла, дерева и даже пластмасс. История развития этого материала едва насчитывает 150 лет. Несмотря на такой относительно короткий срок, железобетонные конструкции «завоевали» весь мир и стали самым распространенным строительным материалом. Объем производства бетона и железобетона настолько велик, что занимает второе место в деятельности человека после воды.

Понять физический смысл работы железобетонных конструкций оказалось исключительно сложно для проектировщиков, а тем более студентов. Особые свойства железобетона вытекают, прежде всего, из его сущности - совместной работы двух разных по своим свойствам материалов. Особенно это трудно усвоить студентам, впервые сталкивающимся со столь сложным материалом. В связи с этим на кафедре железобетонных и каменных конструкций Самарского государственного архитектурно-строительного университета (СГАСУ) были созданы и внедрены инновационные методики изучения дисциплины с

использованием натуральных испытаний железобетонных конструкций и специальных обучающих программ для практических занятий, курсового и дипломного проектирования.

В процессе изучения работы железобетонных конструкций исключительное значение имеют *натурные экспериментальные исследования*, проведение которых выполняется в рамках лабораторных работ. Без эксперимента не возможно выявить механизма разрушения конструкции, образования в ней трещин, не осмыслить распределения усилий в сечениях и многое другое. Очевидно, что и для изучения особенностей работы железобетонных конструкций натурные испытания являются для студентов очень важным моментом в учебном процессе.

*Лабораторные работы* являются наиболее активной составляющей процесса обучения. Поэтому задача заключается в наиболее рациональном использовании данных учебных занятий. Учебный процесс при выполнении лабораторных работ по железобетонным конструкциям построен на элементах самостоятельности, творчества и активности студентов, так как испытание образцов производится малыми группами (по четыре человека за одной установкой). Студенты должны приходить на лабораторные работы теоретически подготовленными, что позволит им выполнять их почти самостоятельно. Процесс проведения испытаний натуральных конструкций при выполнении лабораторных работ должен закрепить знания, полученные при подготовке к занятиям. Такой подход способствует осознанному пониманию и лекционного материала.

При отсутствии финансирования на изготовление опытных образцов или отсутствия достаточной материальной базы, в некоторых вузах натурные испытания заменяются деловыми играми, показом проведения испытаний с применением кинотехники, или имитацией проведения испытаний на ПЭВМ. Однако, сложность индивидуализации работы каждого студента, преодоление психологического барьера при отождествлении игры или имитации с натурным поведением железобетона, кроме очевидного экономического преимущества, не позволяют обеспечить должный успех. Такие методики оказываются весьма полезными лишь как вспомогательный элемент к традиционному проведению лабораторных работ.

Вместе с тем, изучение опыта проведения лабораторных работ традиционным путем не только в вузах России, но и за рубежом (Г.В. Мурашкин читал лекции в Кардиффском Университете в Великобритании, и в Дармштадском Университете в Германии), когда демонстрируется испытание одного натурального образца для всей академической группы или даже ее половины, выявило основной недостаток - отсутствие индивидуализации обучения и проявления самостоятельности.

При большом количестве студентов в группе (20 и более) вовлеченными в творческий процесс выполнения лабораторной работы оказываются далеко не все студенты. Объяснением этому служат как объективные, так и субъективные причины. Объективной причиной является то обстоятельство, что не все студенты могут свободно подойти к образцу и наблюдать за его нагружением и разрушением. Субъективная причина заключается в возможности уклонения некоторых студентов от процесса выполнения лабораторных работ или сведения ими своего участия к переписыванию результатов испытаний.

Для исключения этих недостатков на кафедре ЖБК СГАСУ оборудована *специальная учебная лаборатория*. Для учебной лаборатории разработано и изготовлено специальное оборудование: - четыре установки для испытания образцов на изгиб, четыре установки для испытания колонн и одна установка для демонстрации экспериментов с предварительно напряженным бетоном. При количестве студентов, работающих на одной установке, в четыре человека (бригада испытателей-экспертов) наглядность процесса испытания становится доступной, а вовлеченность студента в творческий процесс существенно повышается.

Результаты проведенных испытаний каждой группой объединяются и анализируются для проведения статистического анализа и определения доверительных интервалов, используемых в других лабораторных работах или научных исследованиях студентов. Это обстоятельство должно, с одной стороны, повысить ответственность бригад за достоверность получаемых результатов, а с другой, уменьшить расходы для накопления данных по экспериментальным исследованиям подобного характера. Экономические затраты на поддержание в рабочем состоянии оборудования и изготовление образцов для испытания (ежегодно испытывается до 200 железобетонных балок) вполне компенсируются повышением активности студентов и приобретенными ими знаниями и навыками. Для методического обеспечения лабораторных работ на кафедре был издан лабораторный практикум /1/.

Для активизации самостоятельной работы студентов на *практических занятиях* с помощью ПЭВМ формируются и решаются индивидуальные контрольные задания (ИКЗ) по всем разделам изучаемой дисциплины.

Исходными данными для машинного формирования ИКЗ являются номера типов задач, наименование факультета номера групп, фамилии преподавателей и студентов. Формирование условий задач и их решение полностью автоматизированы. Использование метода случайного поиска при выборе параметров задач из базы данных практически исключает формирование одинаковых условий задач в различных заданиях, при

этом результаты решения вычисляются по алгоритмам в соответствии с типами задач.

На кафедре ЖБК СГАСУ разработано два варианта решения контрольных заданий.

Первый вариант предусматривает индивидуальную работу студента на предоставленном ему рабочем месте с ПЭВМ. Программой разработанной на кафедре, студенту предлагается серия задач, которые он должен последовательно решать и получать положительные оценки по каждой задаче. В случае, если дается неверный ответ, то студенту на экране высвечивается подсказка – наименование раздела и страницы учебника, которые ему необходимо проштудировать. После повторного решения и правильного ответа ПЭВМ продолжает диалог со студентом. По завершению всех предложенных задач правильными ответами ПЭВМ распечатывает индивидуальный сертификат.

Этот вариант при контроле над работой студента со стороны преподавателя обеспечивает наибольшую индивидуализацию и активность обучающегося. Однако, требует большого числа рабочих мест с ПЭВМ и значительного машинного времени. По этой причине лишь в отдельных случаях студентам предоставляется возможность использовать данный вариант.

Второй вариант применяется для всех студентов, изучающих курс железобетонных конструкций. По этому варианту для проведения практического занятия преподаватель получает от лаборанта на группу напечатанный ПЭВМ комплект ИКЗ для студентов и таблицу ответов к ним. ИКЗ содержит условие задачи и строку с обозначенными параметрами для результатов решения, при этом на первом месте записано обозначение основного результата, а затем промежуточные результаты. Сравнивая полученные студентами результаты решения задач с таблицей ответов, преподаватель оценивает правильность решения задач. Наличие промежуточных результатов упрощает поиск ошибок.

Многолетний опыт использования такой методики проведения практических занятий показал, что она позволяет преподавателю в течение всего периода изучения дисциплины следить за объемом учебных заданий, фактически выполненным каждым студентом, не затрачивая дополнительного времени на их составление и проверку. Она также способствует выявлению наиболее типичных ошибок, допускаемых студентами, т.е. определять вопросы, на которые необходимо обращать внимание при чтении лекций.

При использовании ИКЗ возрастает интерес студентов к изучаемой дисциплине, повышается активность их самостоятельной работы, показателем этого может служить увеличение числа студентов, правильно решающих задачи (до 80 процентов) и почти 100% посещаемость практических занятий.

В процессе работы над *курсовым проектом* у студента формируются начальные навыки проектирования.

Одним из организационных недостатков традиционной методики выполнения курсовых проектов является отсутствие четкого поэтапного контроля над работой студента. Неритмичная работа приводит к срывам сроков выполнения проектов, что в итоге отражается на качестве знаний студентов. Кроме того, преподавателю очень сложно контролировать правильность выполнения расчетной части проекта в условиях консультаций большого количества студентов.

Решить эти задачи можно с помощью ПЭВМ, если включить её в процесс автоматизированного управления курсовым проектированием. На кафедре ЖБК СГАСУ разработана система автоматизированного управления курсовым проектированием (АСУ-КП). В системе АСУ-КП по заданию руководителя проектирования оператор (лаборант) формирует для каждого студента на ПЭВМ задание на курсовой проект, в котором ему предлагается четкий график поэтапной работы. Проект разбивается на ряд расчетных и конструктивных этапов.

Выполнив с помощью учебной литературы и методического пособия [2], разработанного на кафедре, необходимый этап работы по проектированию, студент обязан занести полученные результаты в соответствующий контрольный талон, опустив его в специальный ящик. Далее контрольные талоны попадают к оператору на обработку их на ПЭВМ. Результаты обработки поступают к студентам.

В случае правильного выполнения задания студент по каждому расчетному этапу проектирования получает от ПЭВМ информацию с элементами САПР, значительно облегчающую ему дальнейшую работу над проектом. Каждый расчетный этап проектирования может быть проконтролирован на ПЭВМ не более трёх раз, в течение которых можно исправлять допущенные ошибки, чтобы добиться помощи ПЭВМ или улучшить оценку за ручную работу. В зависимости от важности и количества допускаемых ошибок ЭВМ оценивает самостоятельную работу студента на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" или "плохо". Только при положительной оценке и выполнении ручной работы в заданный срок студент получает от ПЭВМ вспомогательные материалы для проектирования.

Если при трёхкратной попытке "диалога" с ЭВМ ручная работа будет признана плохой, то студент автоматически лишается её помощи, т.е. должен выполнить больший объем расчетов вручную. Такое же "наказание" ожидает его при работе с отставанием о заданного графика выполнения проекта, при этом вспомогательные материалы для проектирования направляются преподавателю для контроля над ручной дополнительной работой студента.

В графе "Результат ошибок" ПЭВМ печатает слово АВАРИЯ, если ошибки могли бы привести к разрушению конструкции, или РАСХОД — при перерасходе материалов. Для возможности повторного контроля ЭВМ печатает соответствующую контролируемому этапу форму контрольного талона.

Если полученная положительная оценка удовлетворяет студента, то можно не проходить повторного контроля, а перейти к следующему этапу проектирования. Все этапы выполнения проекта должны проходить только в заданной последовательности, и по каждому этапу "диалог с ПЭВМ" может считаться завершенным положительной оценкой или оценкой "плохо" — при трехкратном контроле.

Проверку графических этапов проектирования выполняет преподаватель и заполняет соответствующий контрольный талон для ввода информации в ПЭВМ. По завершении диалога ПЭВМ выдает сводную справку о ходе выполнения проекта. Все документы диалога, напечатанные ЭВМ, обязательно подшиваются в пояснительную записку к курсовому проекту.

Окончательная оценка работы студента над курсовым проектом производится преподавателем или комиссией, которая учитывает правильность доклада и ответов на вопросы, качество выполнения графической части проекта и расчетно-пояснительной записки.

При машинном контроле выполнения расчетных этапов проектирования в памяти ЭВМ накапливается объективная информация о ходе курсового проектирования и качестве выполнения проектов. В дни окончания работы над соответствующим этапом проектирования (по графику) или в любой день ПЭВМ печатает ведомости текущей успеваемости и справки о ходе курсового проектирования для студентов, преподавателей, заведующего кафедрой и декана факультета. Для совершенствования методики руководства курсовым проектированием программной системой формируются специально для преподавателей справки о допущенных студентами ошибках.

Многолетний опыт применения автоматизированной системы управления курсовым проектированием по данным кафедры ЖБК СГАСУ и родственных кафедр в других городах показал, что такая система применения ЭВМ в курсовом проектировании позволяет:

студентам сократить затраты времени на выполнение расчётной части проекта, развить начальные навыки оптимального проектирования конструкций с использованием ПЭВМ, получить более благоприятные условия для ритмичной работы над курсовым проектом с выполнением в срок (до 90% студентов);

преподавателям больше времени уделять индивидуальной работе со студентами над ошибками, осуществлять действенный контроль над качеством курсового проектирования, совершен-

ствовать методику работы со студентами над курсовым проектом;

декану и заведующему кафедрой иметь объективную оперативную информацию о ходе курсового проектирования, что помогает рационально организовать работу с преподавателями и отстающими студентами.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мурашкин Г.В., А.И. Снегирева А.И.. Лабораторный практикум по железобетонным и каменным конструкциям: - М.: Изд-во АСВ, 2006.- 120 с.

2. Бородачев А.Н. Автоматизированное проектирование железобетонных и каменных конструкций: - М.: Стройиздат, 1995.- 211 с.

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Мутылина И.Н.

*Дальневосточный государственный технический университет (ДВГУИТ имени В.В. Куйбышева)  
Владивосток, Россия*

Современное общество предъявляет более высокие требования к образованию, безусловным фактором которого становится инновация знаний. Основным направлением нововведений в учебном процессе подготовки специалистов на нынешнем этапе становятся информатизация и компьютеризация.

В свете новых приоритетов значительно повышается статус дисциплин, связанных с изучением применения информационно-коммуникационных технологий, являющихся инструментом для изучения специальных дисциплин, а также связующим звеном в реализации межпредметных связей.

Необходимый объем применения информационно-технических средств, который должен иметь будущий специалист, был определен исходя из опыта разработок для науки и промышленности. При этом учитывалось, что умение будущих специалистов эффективно использовать в своей работе информационные технологии должно формироваться в процессе всего обучения. Преподавателями университета были проанализированы возможности применения информационных технологий во время практических и лабораторных занятий, проведен поиск новых форм контроля знаний, включая компьютерное тестирование. Затем были откорректированы учебные планы и программы, предусматривающие компьютеризацию отдельных курсов в их взаимосвязи.

В результате проведенной работы занятия по информатике, являющейся первым, начальным этапом подготовки студентов, ведутся таким образом, что она является не просто самостоя-