

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИАТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Саначева Г.С., Королева Г.А., Королев Г.Т.

ГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия, e-mail: sfu-kras.ru

В статье излагается опыт применения современных информационных технологий для профессиональной подготовки специалистов-литейщиков на всех видах занятий учебного плана дисциплины «Технология литейного производства». Рассматривается повышение качества обучения в результате использования многофункциональных компьютерно-тренинговых систем, представляющих собой комплекс взаимодействующих программных продуктов – интерактивных обучающих и контролирующих программ, моделей технологических процессов и оборудования с визуализацией средствами мультимедиа. Эффективная поддержка такой формы обучения обеспечивается наличием информационных объектов (видео- и аудиоматериалов, графических и текстовых фрагментов, мультипликацией и др.), что позволяет создать единую сетевую информационно-справочную и обучающую среду.

Ключевые слова: образовательный процесс, мультимедиа-технологии в инженерной подготовке, технология литейного производства, интерактивные методы обучения.

USING MULTIMEDIA-TECHNOLOGIES FOR STUDYING THE SUBJECT «FOUNDRY INDUSTRY TECHNOLOGY»

SanachevaG.S., KorolevaG.A., Korolev G.T.

Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia, e-mail: sfu-kras.ru

The paper covers the experience of the use of modern information technologies for the training of professional founders during instructional time for all forms of classes that are part of the curriculum of the Foundry Process subject. The paper deals with raising the quality of education by using multifunctional computer training systems that represent a complex of interacting software products: interactive training and testing programs, technological process models and multimedia visualizing equipment. This form of education is effectively supported by the presence of data objects (video and audio materials, graphic and text fragments, animations) which help to create a uniformed information and education environment.

Key words: educational process, multimedia-technologies in engineering training, foundry industry technology, interactive methods of studying.

Ключевую роль в обеспечении экономики страны, ее передовых позиций на мировом уровне играет инновационная инженерная деятельность. Качественную подготовку специалистов к инновационной инженерной деятельности можно обеспечить за счет применения соответствующих образовательных программ, методов обучения и современных технологий с использованием информационных ресурсов, ориентируясь на лучшие зарубежные аналоги этих составляющих образовательного процесса [1].

Широкое использование информационных технологий (ИТ) в профессиональной инженерной деятельности влечет за собой внесение корректив в структуру и содержание образования, появление таких форм и методов обучения студентов, которые не только облегчают и интенсифицируют образовательный процесс, но и способствуют подготовке

компетентных специалистов, готовых оперативно осваивать и использовать информационные технологии в своей будущей профессиональной деятельности.

Для эффективного использования информационных технологий в инженерной подготовке необходимо осуществить выбор педагогических форм, методов или методик, в совокупности с которыми могут адекватно реализовываться возможности и особенности компьютера (интерактивный режим, интегрированность с другими программными продуктами, гибкость изменения исходных данных и постановки задач), в качестве интенсивно развивающегося средства поддержки образовательного процесса.

К настоящему времени разработано немало дидактических методов и педагогических технологий, обеспечивающих формирование у студентов способности к инновационной инженерной деятельности [2], однако, несмотря на модернизацию инженерного образования, а также новые концепции его развития, в большинстве вузов продолжает доминировать традиционная система обучения. Сегодня, наряду с оправдавшими себя классическими методами и формами обучения, целесообразно использовать современные технологии, в частности мультимедиа-технологии [3], причем в каждой конкретной образовательной ситуации необходимо определить те области и задачи, где применение этих технологий даст новое качество обучения.

На кафедре «Литейное производство» Сибирского федерального университета (СФУ) ведутся разработки компьютерных учебных программ (информационных, моделирующих, обучающих, справочно-энциклопедических, контролирующих), обеспечивающих все виды занятий учебного плана дисциплины «Технология литейного производства». Содержательная компонента дисциплины «Технология литейного производства» предусматривает изучение студентами теоретических основ и данных практического изготовления фасонных отливок из различных сплавов, рассмотрение основных положений проектирования литых деталей и методов расчета элементов питания для них, причин образования и способов предупреждения дефектов, а также практических приемов изготовления отливок в разовых песчано-глинистых формах.

Образовательный процесс по данной дисциплине реализуется в различных формах: лекции, практические занятия, лабораторный практикум, курсовое проектирование, экзамен.

Лекция является основной формой обучения студентов теоретическим основам курса, базой для последующей учебно-познавательной деятельности.

При традиционном методическом построении лекций со статическим изображением технологических операций у студентов зачастую возникают проблемы восприятия технологически сложных процессов литья и понимания их сути.

Задача лектора сделать традиционную лекцию новой, эффективной формой обучения, адаптированной к современной информационно-образовательной среде вуза. Естественным путем ее модернизации является использование современных информационных технологий, обладающих значительными возможностями для предоставления информации с помощью средств мультимедиа.

Мультимедийный курс лекций по технологии литейного производства содержит комбинированное представление материала о различных способах литья, в том числе с помощью компьютерной визуализации и хорошо воспринимаемой анимации технологических процессов. Анимированные изображения привлекают внимание даже пассивных студентов, усиливают эмоциональное восприятие информации и облегчают ее понимание. Оптимальный выбор иллюстраций и видеофрагментов, эстетически выполненные слайды, включение в материал гиперссылок, трехмерной компьютерной графики, дискретной подачи аудиовизуальной информации – еще более активизируют мыслительный процесс, способствуя осмыслению и прочному запоминанию учебной информации. Возможности мультимедиа технологий позволяют представить производственные процессы в динамической форме (например, изготовление отливок), наглядно моделируя недоступную непосредственному восприятию технологическую последовательность. Именно наглядно-образная интерпретация производственных процессов помогает студентам освоить технологическую цепочку. Видеоматериалы, снятые в цехах литейного производства, демонстрируют реальное применение изученного материала, мотивируя студентов и формируя позитивную установку на учебную деятельность.

Главное преимущество мультимедиа состоит в возможности использования интерактивного взаимодействия цепочки «студент – преподаватель – ИТ» с проявлением активности студентов, а не только преподавателя (как это традиционно бывает). Преподаватель перестает быть единственным источником информации, однако становится для студентов «навигатором» в информационной среде. Студенты переходят на уровень поиска информации, ее обработки и передачи, при этом получают реакцию мультимедиа системы, оценивающую и корректирующую их действия. Это учит их самостоятельности в принятии решений, способности к анализу, что важно при обучении студентов инженерным профессиям.

К настоящему времени исследователи пришли к единому мнению, что используемые мультимедиа продукты должны разрабатываться с учетом классических дидактических требований, которые предъявляются к учебному занятию в условиях традиционного

обучения. При создании лекционного курса «Технология литейного производства» нами соблюдены:

- принцип научности – как систематически корректируемый результат отражения в учебном материале современных исследований в области литейного производства;
- принцип наглядности – как результат визуализации материала по технологии литейного дела, трудно воспринимаемого студентами;
- принцип доступности – как возможность достижения студентами цели обучения за счет выбора подходящего темпа освоения материала и более понятного его изложения;
- принцип систематичности и последовательности – является результатом четкого алгоритма обучающих программ и многоуровневой структуры представления учебного материала в гипермедийных программах;
- принцип интерактивности – выражается наличием обратной связи между тремя компонентами учебно-информационного взаимодействия – преподавателем, студентами и компьютерной программой. Это новый дидактический принцип, присущий только компьютерному обучению.

При разработке компьютерного сценария лекций нами учтены и реализованы программно-технические требования к мультимедийным продуктам. К ним, прежде всего, относится выбор программных и аппаратных средств. Применительно к данному курсу предполагается – наличие у студентов (для самостоятельной работы) и в компьютерном классе (для практических и лабораторных занятий) компьютеров с процессором типа Pentium IV с тактовой частотой не менее 2 ГГц, с видеопамятью не менее 128 Мб, ОЗУ (1 Гб), операционной системой Windows 2000/XP.

Учебный материал реализуется с помощью Flash-технологий, с использованием такого программного обеспечения, как Adobe Flash, Adobe Photoshop. Для создания качественных векторных шаблонов для анимации технологических процессов используется программа «АСКОН Компас 3D». Рисунок 1 отражает страницу мультимедийной лекции, созданной в программе Dream Weaver.

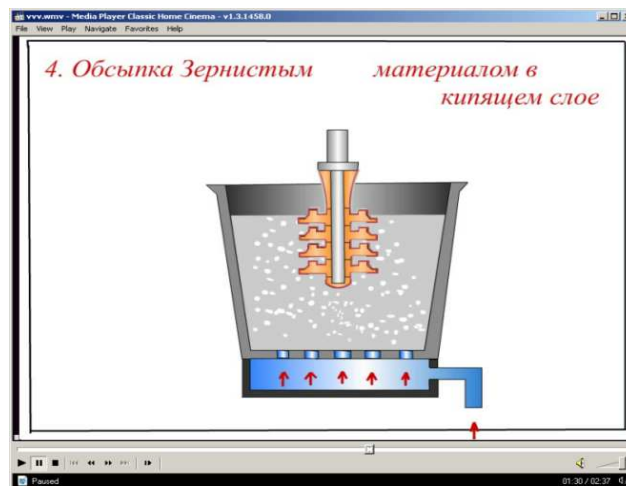


Рис. 1. Страница мультимедийной лекции «Литье по выплавляемым моделям»

На рисунке представлен один из этапов моделирования процесса изготовления формы при литье по выплавляемым моделям. На экране динамически отображается процесс обсыпки модельного блока в «кипящем слое» кварцевым песком. Компьютерная имитационная модель визуализирует последовательно все этапы изготовления отливки литьем по выплавляемым моделям. Такое изложение лекционного материала обеспечивает визуально диагностируемую динамичность, убедительность, эмоциональное воздействие (информация представлена в цвете).

Опыт проведения традиционных лекций и с использованием мультимедийных обучающих систем показал, что мотивация, объем, и качество усвоения студентами материала в последнем случае значительно повышается.

Лекционный курс по технологии литейного производства составляет теоретическую базу для выполнения входящих в программу изучения дисциплины «Технология литейного производства» практических занятий, лабораторных работ и курсового проектирования.

Практические занятия предназначены для формирования у студентов навыков применения полученных на лекциях теоретических знаний, при решении совместно с преподавателем практических задач.

Основная цель этих занятий – научить студентов правилам конструирования литых деталей, правильной оценке возможностей металлов и сплавов при использовании их в технологических процессах и, как результат, помочь будущему инженеру в его дальнейшей практической деятельности. Возможности компьютерных обучающих и моделирующих программ в процессе практических занятий по данной дисциплине реализуются в полной мере. Студенты осваивают современные методы расчета, используемые в технологии. По нашему мнению, обучать их нужно не столько

стандартным приемам, сколько поисковой творческой деятельности, разумно сочетая традиционные и инновационные методы обучения. Принятие студентами обоснованных решений при проектировании и расчетах технологических параметров изготовления отливок, исключая образование различных дефектов, требует наличия большого объема информации и затрат немалого времени. Очевидно, что на этом этапе выполнения практических работ существует необходимость применения компьютерных технологий.

Студенту предлагается разработанная нами обучающая программа-тренажер, ориентированная на поддержку лекционного курса, практических занятий и индивидуальной работы студентов [4]. Программа направлена на закрепление основных терминов и понятий, методик для определения последовательности выполнения чертежа литейно-модельных указаний, выработку умений и навыков выбора правильного технологического решения. Она работает с базой данных технологических чертежей отливок, используемых на производстве, содержит примеры полного технологического расчета для конкретно заданного образца. В программу включен пакет прикладных программ, с рекомендациями и справочными сведениями по проектированию и технологии получения литых заготовок. Студентам предлагается два варианта работы с программой – обучение и контроль. Отвечая на вопросы тестов, студент получает возможность тут же оценить свои знания и многократно вернуться к той теме, которую он плохо усвоил.

При выполнении практических работ по проектированию литейной формы для правильного выбора поверхности разъема модели необходимо уметь представить отливку в 3D-проекции. Практика показала, что эта операция затруднительна для студентов. Для лучшего восприятия студенту предлагается просмотр данной отливки в 3D-проекции, при этом запускается необходимая анимированная и озвученная помощь – справка. Рисунок 2 отражает страницу практической работы, выполненной с помощью программы Solid Works.

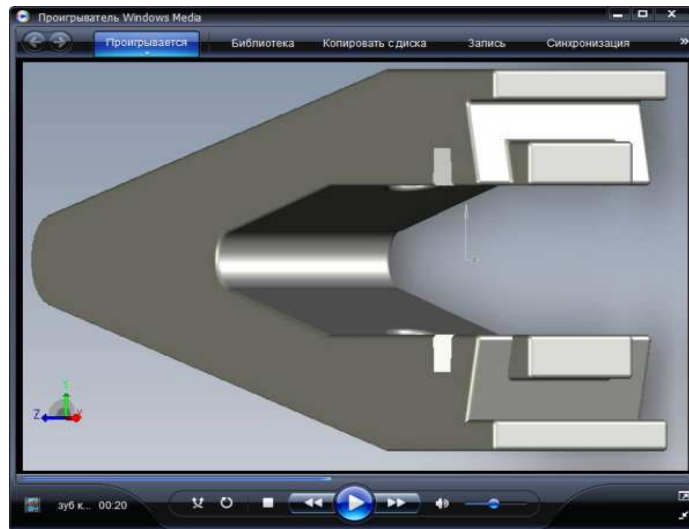


Рис. 2. Изображение отливки в 3D-проекции

На экранном пространстве представлена помощь, подсказка для просмотра заданной отливки в трехмерном изображении, которая запускается с помощью кнопки «Справка».

После анализа детали в трехмерном изображении студенты, используя ссылки на базу теоретических данных, с помощью программ-функций осуществляют выбор положения отливки в форме. Правильность выбора оценивается контролирующей программой.

Учебный материал по технологии литейного производства носит, как правило, объяснительно-иллюстративный характер, определяемый спецификой изучаемой дисциплины. Изложение информации по технологическим процессам сопровождается его описанием и графическим представлением в виде схем, рисунков и фотографий. Например, при изучении темы «Дефекты в отливках» студенты должны уметь определить вид предлагаемого дефекта. Для решения такой задачи разработан электронный классификатор дефектов, предназначенный для поддержки всех видов занятий рассматриваемого курса и индивидуальной работы студентов. Компьютерный классификатор дефектов смоделирован в среде Power Point (оболочка Windows XP). Все виды дефектов приведены в цветном изображении и классифицированы по группам. Выбрав вид определенного дефекта, студент может просмотреть всю информацию о нем, включая вид отливок. Сложным моментом в определении причины образования дефекта является умение правильно оценить влияние технологических параметров производства на конкретный вид дефекта. Для анализа смоделированной ситуации студентам предлагается программой теоретический материал и обобщенный опыт литейных цехов.

Содержательная компонента программы включает информационные блоки (текст, графики, фотоизображения), взаимосвязанные посредством гиперссылок. Для повышения активности студентов на практических занятиях им предлагается выполнение

индивидуальных заданий с высокой степенью вариативности, а также достаточной обратной связью.

Лабораторные работы в высшей школе предназначены для овладения современными методами и навыками проведения эксперимента с применением информационных технологий, современной аппаратуры и приборов. В процессе выполнения лабораторного практикума студенты используют полученные теоретические знания и развивают необходимые практические умения изготовления отливок в разовых литейных формах, осваивают методики выполнения работ по способам ручной формовки, изготовлению стержней, художественному литью в условиях, максимально приближенных к заводским.

У студентов, впервые приступающих к изготовлению литейных форм, отсутствуют какие-либо практические навыки выполнения технологических операций, в частности оптимальной набивки форм и подвода питания к отливке. Нередко это приводит к низкому качеству форм, дополнительным временным затратам на проведение лабораторных работ и в итоге – к нарушению графика их выполнения и защиты. Применение мультимедиа технологий в организации лабораторных работ позволило уйти от этих трудностей.

С целью подготовки к реально выполняемому эксперименту нами были разработаны и внедрены в учебный процесс виртуальные лабораторные работы (ВЛР) по способам формовки, являющиеся аналогами реальных лабораторных работ.

Используемые программы выполнены в средах визуального программирования Adobe Flash и Delphi. Они включают все элементы методических указаний: цель работы, краткое теоретическое введение, технологические этапы ее выполнения и как итог – выводы и предлагаемые контрольные вопросы. Лабораторные работы представлены в виде динамической анимации процессов формовки для различных видов моделей.

Для изготовления отливки каждым конкретным способом формовки на экране монитора представляется необходимый модельно-опочный комплект (опоки, модель, инструменты). Анимация позволяет представить в динамике весь технологический процесс изготовления литейной формы, компьютерная имитационная модель визуализирует последовательность процесса ее изготовления. Кадры с этапами формовки в анимационных фрагментах расположены в определенной последовательности, относительно самостоятельны и автономны. Поэтапное перемещение от позиции к позиции процесса формовки на экране позволяет студентам избежать многих ошибок при изготовлении реальных форм, получать их более качественными, не требующими переделок. На рисунке 3 приведен фрагмент анимации при изготовлении разовой

литейной формы по разъемной модели. Интерактивный режим работы студентов с компьютером способствует максимальной оптимизации условий изготовления отливок, закреплению алгоритма технологической последовательности, а также практическому умению формовки образцов в учебном цехе.

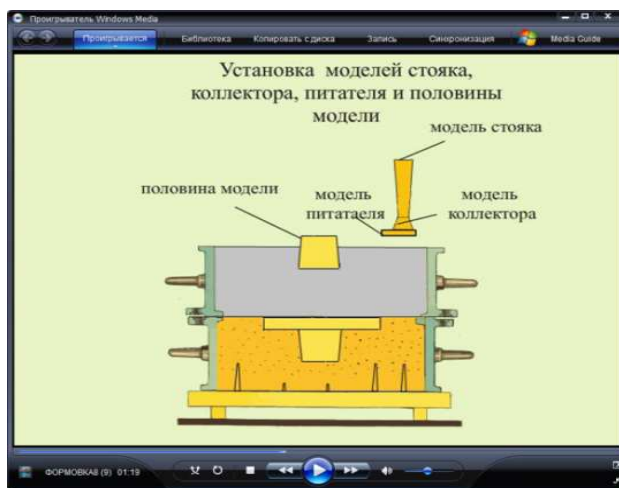


Рис. 3. Страница ВЛР «Формовка по разъемной модели»

Таким образом, применение ВЛР повышает общую степень подготовленности студентов, формирует их профессиональные компетенции, вызывает интерес к реальному процессу.

Курсовое проектирование – важнейшая составляющая в последовательности организационных форм учебной дисциплины «Технология литейного производства», завершающая ее изучение, а также целого ряда общеинженерных и специальных дисциплин. В ходе курсового проектирования закрепляются и углубляются, приводятся в систему навыки самостоятельного подхода к решению инженерных задач, совершенствуются умения, полученные на практических занятиях, лабораторных работах, производственной практике.

Это самостоятельная работа, в которой студент разрабатывает оптимальную технологию получения отливки, моделируя производственную ситуацию, применяя научные принципы и методы проектирования, используя современные информационные технологии. Тематика курсового проектирования вытекает из задач современного производства и перспектив его развития. Содержание, уровень сложности задач, решаемых в ходе курсового проекта, соответствуют формированию ключевых профессиональных компетенций выпускника. Работа студентов по курсовому проекту выполняется в течение длительного времени наряду с обычной ежедневной учебной работой и требует тщательной организации самостоятельной работы. В программе по курсовому проекту нами заложены два вида деятельности студентов: работа по образцу и

поиск оптимального варианта решения из предложенных. В первом случае студент по принятому образцу самостоятельно разрабатывает технологию отливки; во втором – анализирует несколько предложенных вариантов и выбирает оптимальный.

На рисунке 4 приведена схема реализации мультимедиасредств для всех видов занятий по курсу «Технология литейного производства».

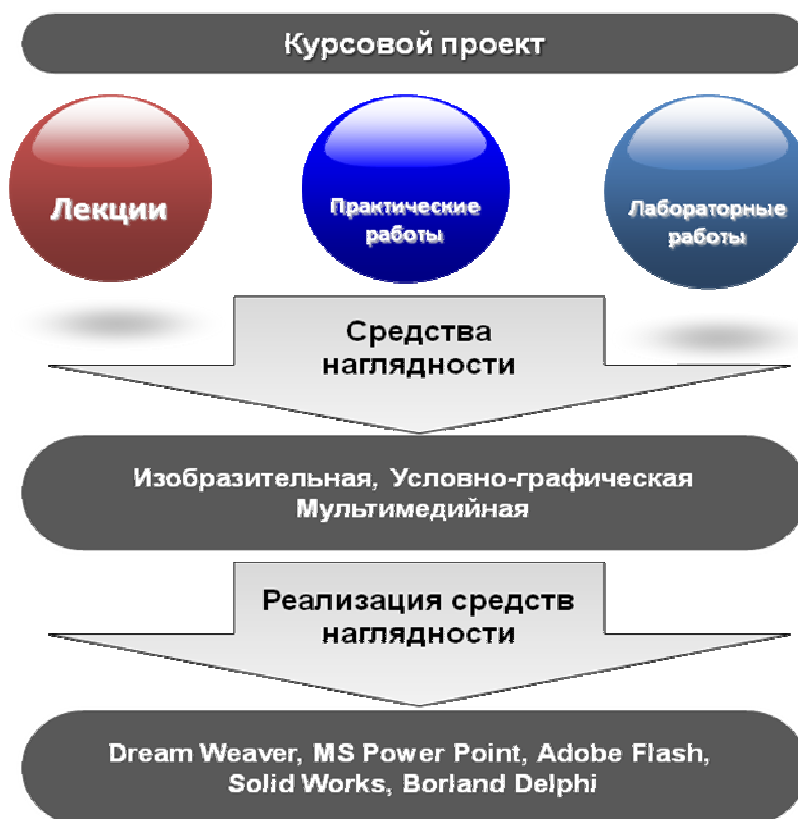


Рис. 4. Схема реализации мультимедиасредств

Рассмотрена специфика создания и опыт применения многофункциональных компьютерно-тренинговых систем, повышающих уровень инженерного образования, придающих ему целостность и системность, формирующих профессионально важные качества специалиста.

Список литературы

1. Глотова Г.В. Развитие творческого потенциала будущих инженеров в вузах США и Западной Европы : автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2005. – 83 с.

2. Наумкин Н.И. Инновационные методы обучения в техническом вузе / под ред. П.В. Сенина, Л.В. Масленниковой, Э.В. Майкова. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2007. – 96 с.
3. Гафурова Н.В. Педагогическое применение мультимедийных средств : учебное пособие / Н.В. Гафурова, Е.Ю. Чурилова. – Красноярск : ИПК СФУ, 2010. – 176 с.
4. Саначева Г.С., Губанов И.Ю. Программа тренажер студента-литейщика : свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2011613690, 2011.

Рецензенты:

Осипова С.И., д.п.н., профессор, зав. каф. высшей математики Института фундаментальной подготовки Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

Прошкин А.В., д.т.н., профессор, начальник лаборатории углеродных и футеровочных материалов, Департамент новых технологий, Инженерно-технологическая дирекция, ООО «РУСАЛ Инженерно-технологический центр», ЗАО «РУСАЛ Глобал Менеджмент Б.В.», г. Красноярск.

Работа получена 13.09.2011