

## СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА "ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ"

Современное производство с его высоким уровнем автоматизации представляет из себя высокотехнологичную среду. Динамичное развитие полупроводниковых технологий и постепенное снижение цен на продукцию электроники явились базой для создания сравнительно дешевых, универсальных микропроцессорных систем управления и позволили не только решить проблему автоматизации отдельных технологических процессов, но и строить на основе единой информационной базы все производство. Сегодня благодаря достижениям в области автоматики, телемеханики и вычислительной техники стало возможным управление производством на всех его стадиях - от проектно-конструкторских работ до склада.

Таким образом, для современных технологий характерными являются две основные черты:

- интеграция различных процессов в единую технологию;
- использование новых информационных технологий на базе средств вычислительной техники.

Очевидно, что профессиональное обучение в условиях внедрения в производство новых технологий должно учитывать их основные особенности. Поэтому современные технологии профессионального обучения также должны быть интегративными и базироваться на использовании новых информационных технологий. Как средство достижения этого могут рассматриваться несколько подходов к процессу обучения: углубление межпредметных связей на всех уровнях подготовки, широкое внедрение средств вычислительной техники в самых разнообразных приложениях (как средство представления информации, обучающий тренажер по различным дисциплинам, средство управления автоматизированным учебным оборудованием и т. д.), разработка комплексных учебных заданий.

На сегодняшний день задачей профессионально-педагогического образования является не только передача будущему выпускнику надежной основы в виде базовых знаний и навыков, но и обеспечение его соответствующим набором мыслительных навыков, которые впоследствии позволят ему быстро и эффективно усваивать необходимую информацию, на-

рачивать свой профессиональный уровень применительно к конкретным условиям (производства или образования). Поэтому традиционный подход "накачки фактами" становится невыгодным и нереалистичным.

Кроме того, при неопределенности современных социально-экономических условий остро встает вопрос о формировании положительной мотивации к обучению. Это может быть достигнуто тогда, когда удастся построить учебную работу комплексно, последовательно, интегрируя в ней теоретические знания и практические умения из различных дисциплин. В этом случае происходит наилучшее усвоение материала обучаемым, а видение реального практического результата деятельности создает благоприятный эмоциональный фон, способствует закладыванию основ инженерного и творческого мышления. Новые информационные технологии выступают здесь в качестве компьютера (вычислительного устройства), который является интегрирующим звеном процесса обучения.

Примером использования современных информационных технологий стало создание кафедры информационной электроники и открытие на ее базе специализации "компьютеры на производстве и в образовании". Одним из направлений работы кафедры является разработка и создание учебного оборудования, методического и программного обеспечения для преподавания различных дисциплин "электронного" профиля. В рамках производственного обучения проводятся следующие разработки:

1. Создание компьютерных приборов, позволяющих на основе несложных преобразователей, подключаемых к компьютеру при помощи специализированного интерфейса, создавать измерительные устройства с широкими возможностями обработки результатов измерений, привязки к этим системам обучающих программ.

Разработанное для курса компьютерно-технологического практикума домашнее задание позволяет интегрировать такие дисциплины, как компьютерно-технологический практикум и производственное обучение, подготавливает студентов к изучению курса электроники. Задание включает в себя определенный перечень работ, а именно: проектирование, расчет, изготовление и налаживание действующей компьютерной модели измерительного устройства, разработку и отлаживание программного обеспечения, позволяющего связать компьютер и это измерительное устройство.

В процессе работы обучаемыми востребуются ранее полученные знания по таким курсам, как физика теоретические основы электротехни-

ки, высшая математика, компьютерно-технологический практикум, производственное обучение.

Знания из курса физики позволяют определить: характер измеряемой величины, способы ее измерения, возможности опосредования и коррекции измерений. Изучение студентами проблемы преобразования конкретной физической величины в сигнал, удобный для обработки его компьютером, подводит к вопросу использования соответствующего датчика (потенциометрического датчика, индуктивного, емкостного, терморезистора, тензорезистора, фоторезистора и др.). Знания из курса высшей математики позволяют построить математическую модель прибора, разработать способ обработки данных, предусмотреть возможность линеаризации градуировочной характеристики и т.д. Из курса ТОЭ необходимо знать проектирование и расчет электрической схемы. В рамках компьютерно-технологического практикума студенты разрабатывают интерфейс пользователя, производят отладку программы и совместно с ней аппаратной части (устройства).

Возможные варианты устройств:

- вольтметр постоянного тока;
- вольтметр переменного тока;
- миллиамперметр постоянного тока;
- измеритель угла наклона плоскости;
- электронные весы;
- тахометр;
- электронный термометр.

Каждое из устройств имеет в своем составе преобразователь, который позволяет согласовать его со специализированным учебным интерфейсом, связанным с компьютером.

Вся работа по изготовлению устройства, его наладке, калибровке, испытанию в составе вычислительной системы, проведение всех необходимых экспериментов проводится в рамках курса "Производственное обучение".

В процессе работы студенты используют полученные на первом курсе навыки выполнения электро- и радиомонтажных работ. Если измерительное устройство содержит в своем составе механические части, то производятся необходимые слесарно-сборочные работы.

Задание позволяет осуществить тесную взаимосвязь с курсом

"Основы метрологии и электрические измерения".

Таким образом, с использованием небольших материальных затрат можно построить эффективную познавательную учебную работу. Подобное построение учебного процесса, на наш взгляд, создает благоприятные условия для развития научно-исследовательской работы студентов;

2. Разработка цифровых модулей для компьютерно-технологической учебной среды. Модули позволяют изучать самые разнообразные цифровые устройства и схемотехнические решения, которые применяются в вычислительной технике, например, принципы динамической индикации. Для каждого производимого устройства студентами разрабатывается соответствующая обучающая программа. Пользовательский интерфейс программ создается с использованием языков программирования СИ, Паскаль, иллюстрации - с использованием современных графических редакторов PaintBrush, DrGenius, PC Illustrator, PictureMaker, Image, РСХ и др.

3. Разработка аппаратного и программного обеспечения для тестирования с помощью компьютера электронных схем и отдельных интегральных микросхем, а также различных тренажеров по поиску неисправностей в электронных устройствах. Программное обеспечение таких изделий не только включает в себя алгоритм поиска неисправностей, но и содержит банк данных интегральных схем, который может дополняться, а также теоретический материал по работе конкретных устройств.

4. Создание программных продуктов, связанных с моделированием различных технологических процессов. Примером может служить программа моделирования нагрева заготовки при использовании различных алгоритмов управления (релейный, пропорциональный, дифференциальный, интегральный). Возможно использование программы для реального управления процессом, совместно с интерфейсом ОРТ.

Дальнейшая работа в курсе "Производственное обучение" нацелена на создание учебных моделей, позволяющих реализовывать управляющие воздействия для различных исполнительных устройств, на продолжение создания элементной базы из модулей, позволяющих строить схемы цифровых устройств и управлять ими с помощью компьютера, разнообразных устройств ввода-вывода информации в/из ЭВМ, преобразователей, устройств отображения информации и т.д.

Особое внимание уделяется возможности тестирования и проверки работоспособности цифровых устройств, а в перспективе - и аналоговых. В связи с этим становятся особенно насущными вопросы о схемах

сопряжения устройств с ЭВМ, расчетов электрических параметров цепей, защиты портов ЭВМ.

На следующем этапе обучения студенты изучают технологию разработки и изготовления печатных плат электронных устройств.

Задание предусматривает работу с технической документацией, а поэтому необходимым условием является предварительная подготовка, которую обучаемые получают на протяжении первого и второго года обучения по дисциплинам: "Компьютерно-технологический практикум", "Информатика и вычислительная техника", "Электроника и микросхемотехника", "Теоретические основы электротехники", "Производственное обучение".

Задание представляет собой комплекс следующих работ:

а) студенты получают необходимые теоретические сведения о работе элементов цифровой техники, схем управления индикаторами. Рассматриваются типовые схемотехнические решения;

б) выдается задание (принципиальная схема устройства);

в) составляется новая принципиальная схема с учетом данных, взятых из справочной литературы;

г) составляется спецификация на РЭ, зарисовываются эскизы элементов с указанием габаритных размеров;

д) делается набросок компоновки монтажной схемы устройства с учетом полученных данных;

е) с использованием программных пакетов для конструирования печатных плат PCAD, MiniPCAD, MicroCAP и разработанного нами учебно-методического пособия "Проектирование и изготовление печатных плат электронных устройств" проектируются принципиальная и печатная схемы устройства и выводятся на печать;

ж) составляется отчет о работе.

Следующий этап - это изготовление и отладка печатной платы устройства в мастерских кафедры в рамках курса "Производственное обучение".

Все практические работы должны проводиться параллельно с изучением теоретического материала с тем, чтобы полученная информация подкреплялась практической работой.

Положительным моментом можно считать то, что совместно с аппаратной частью устройств разрабатывается и программная часть. Таким образом, конечный продукт (изделие) представляет из себя законченное

инженерное решение. Одной из трудностей можно назвать необходимость создания таких учебных работ, которые не занимали бы слишком много времени (отражая по возможности в полной мере современный уровень промышленных технологий). Один из путей выхода из ситуации – создание тщательно проработанной программы работы и эффективного методического обеспечения.

Е. Д. Шабалдин,  
С. Г. Горинский,  
В. И. Уткин

КУРСЫ КОМПЬЮТЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА  
И ЭЛЕКТРОНИКИ В ИНТЕГРАТИВНОЙ СИСТЕМЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ПРОФИЛЮ  
"КОМПЬЮТЕРЫ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И В ОБРАЗОВАНИИ")

Компьютерно-технологический практикум (КТП) является основным интегрирующим звеном учебного процесса и проводится в течение всех четырех лет обучения (бакалавриат) в компьютерно-технологическом центре (КТЦ) IBM-ORT. Введение в структуру учебного процесса компьютерно-технологического практикума позволяет, опираясь на технологию обучения Международного Союза ORT, в значительной мере решить проблемы межпредметных связей. За счет этого появляется возможность сокращения общего числа дисциплин и повышения эффективности преподавания специальных дисциплин.

Одной из базовых дисциплин при обучении в области высоких технологий является электроника. В настоящее время курс электроники является первым из специальных курсов, которые изучаются студентами. Недостатки выражаются в том, что обучаемые не вполне ясно представляют цели его изучения, как следствие этого – слабая мотивация к обучению и низкая инициативность студентов. Между тем, современные технологии как в производственных, так и в непромышленных отраслях подразумевают широкое использование управляющих микропроцессорных систем. При этом достижения в области электроники и микросхемотехники направлены в основном на создание устройств сопряжения вычислительной техники с управляемыми объектами, т.е. на разра-