

**Мазин Петр Германович**

**Подшивалова Наталья Владимировна**

Южно-Уральский государственный университет

[petr@instr.susu.ac.ru](mailto:petr@instr.susu.ac.ru)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНЫХ СТЕНДОВ ПО ОБОРУДОВАНИЮ С ЧПУ ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ, ИНЖЕНЕРОВ И МАГИСТРОВ**

***Аннотация.** Описывается опыт разработки и использования учебных стендов при обучении студентов разных направлений подготовки и разных уровней образования.*

***Ключевые слова:** учебные стенды, курсовое и дипломное проектирование, практика.*

***Дисциплины:** педагогика, компьютерные технологии.*

Подготовка магистров предусматривает педагогические практики, самостоятельные инженерные разработки и научные исследования, выполнение и защиту магистерской диссертации. По всем этим направлениям эффективно применяются учебные компьютеризированные стенды по оборудованию с ЧПУ, создаваемые на кафедре "Оборудование и инструмент компьютеризированного производства". Стенды имеют реальный и виртуальный варианты. Виртуальные стенды могут применяться в учебном процессе автономно.

Будущий магистр уже на 3-м курсе обучения принимает участие в разработке конструкторских вариантов различных учебных станков с ЧПУ, используя свои знания по теории механизмов и машин, теоретической механике и сопромату; участвует в студенческих конференциях, где выступает сам и слушает доклады студентов 4-6 курсов; вникает в проблемы, связанные не только с проектированием механической части станков, но и электрооборудования, электроники и программного обеспечения.

На 4-м курсе, выполняя курсовые проекты по оборудованию, инструменту, технологии, студент сам определяется с направлением и темой собственных разработок и исследований; изучает состояние вопроса, учится состыковывать на уровне компромиссов варианты механической части станков с решениями разработчиков электроприводов, электроники и

программного обеспечения. В качестве разработчиков могут быть как студенты, так и преподаватели специальных дисциплин МТ, ПС, Э, ПМФ факультетов.

При выполнении работы бакалавра закладываются основы магистерской диссертации или создается техническая база для исследований.

Магистерские работы, в свою очередь, создают базу для дипломных работ бакалавров и дипломных проектов инженеров (дипломированных специалистов).

В творческом коллективе разработчиков стендов работают студенты разного начального уровня подготовки и возможностей. Самостоятельно определяя уровень и формы своего участия, направления интересов, каждый доходит до доступного ему достаточно высокого уровня. Так, к примеру, один из студентов МТ факультета, заинтересовавшись проблемами CAD/CAM систем и их адаптации к учебным стендам, наблюдал работу студентов 4-5 курсов над проектами, слушал доклады на студенческих конференциях, и в результате попросил изменить тему своего дипломного проекта, по которому уже был существенный задел. Вместо темы, над которой он работал на 4-м курсе, он попросил тему по CAD/CAM системам, несмотря на то, что ему пришлось дипломный проект начинать с нуля.

На различных этапах создания учебных стендов принимают участие студенты разных курсов. Есть пример участия студента 1-го курса, который смог выполнить расчетную часть программы технологического диагностирования управляющих программ для токарных станков. Некоторые студенты к работе, связанной со стендами, подключаются на 3-ем курсе обучения. Реальная передача теоретического и практического опыта осуществляется в процессе общения и совместной работы студентов.

Например, наблюдая за работой студента 5-го курса, который имел хорошие навыки работы в CAD/CAM-системах Pro/Engineer и Solid Works, двое студентов 4-го курса МТ факультета смогли выполнить реальные разработки в Cimatron и Pro/Engineer, а двое других студентов - выполнить дипломные работы и тем самым заложить основу для своих магистерских диссертаций.

Все учебные стенды могут использоваться для самостоятельной работы студентов, для подготовки дипломных проектов и магистерских диссертаций по различным специальностям. Так, четверо студентов с Энергетического факультета выполнили дипломные проекты по электроприводам станков с ЧПУ. Двое студентов ПМФ факультета, имевшие курсовые работы, связанные со стендами со 2-го курса, стали лауреатами премии губернатора области, стали соавторами нескольких публикаций. Студенты 1-го и 4-го курсов ПС факультета занимались разработкой электроники к стендам. Один из студентов МТ

факультета начал работу со 2-го курса, в настоящее время учится на 4-ом курсе и планирует поступать в магистратуру.

В процессе создания стендов, помимо научного руководителя темы, студентам оказывают помощь инженеры и учебные мастера лабораторий университета Столяров В.С., Минчаков В. Н., Савельев А.А.; консультируют по различным вопросам профессора кафедры "Оборудование и инструмент КП" Шаламов В.Г., Мирнов И.Я., Щуров И.А., Норин П.А., доцент кафедры "Электромеханика и электромеханические системы" Серебряков А.Н.

С 1995 года осуществляется выполнение курсовых и дипломных проектов, связанных со стендами. Каждый год выполняется не менее 4-5 курсовых и 2-3 дипломных проектов. Так, только в 2001 году было выполнено 3 магистерских диссертации, один дипломный проект и шесть дипломных работ. Стенды были представлены на выставках. Студенты участвовали в научно-технических конференциях, где сделали 15 докладов. На конкурсы студенческих работ было направлено 6 работ по данной теме. По стендам сделано 6 публикаций, учебное пособие.

При создании, реализации и эксплуатации учебных компьютеризированных стендов по оборудованию с ЧПУ общение и сотрудничество осуществляется на нескольких уровнях:

- преподаватели - студенты;
- преподаватели различных специальностей;
- студенты старших и младших курсов;
- студенты - учебные мастера;
- студенты - поставщики комплектующих и оборудования;
- студенты - посетители выставок;
- студенты - участники конференций.

Таким образом, при использовании разработанных учебных стендов возможны следующие формы участия студентов и приобретения ими опыта:

1. Наблюдение, знакомство, изучение, получение знаний, умений, навыков.
2. Разработка предварительных вариантов.
3. Разработка вариантов для изготовления.
4. Участие в изготовлении.
5. Участие в формировании заказов комплектующие.
6. Поиск информации о комплектующих, об аналогах, научных исследованиях в литературе, каталогах, интернете, на выставках, на предприятиях.

7. Изучение и применение CAD/CAM систем.
8. Изучение английского языка.
9. Работа с почтой, электронными каталогами, базами данных.
10. Решение дидактических проблем.
11. Решение организационных, производственных, научно-технических, экономических проблем.
12. Решение проблем конструкции, технологии, достижение компромиссов.
13. Оптимизация, оценка, принятие решений.
14. Выход из тупиковых ситуаций.
15. Написание статей, инструкций, пособий.
16. Знакомство с современным состоянием изучаемых проблем, сравнение с зарубежными решениями и образцами.
17. Понимание конкретных взаимосвязей теории с практикой.
18. Помощь в организации выставок, проведении семинаров.
19. Знакомство со смежными специальностями.
20. Приобретение навыков самостоятельной работы.
21. Осуществление связи с заказчиками.
22. Выбор места работы.

За девять лет развития виртуальных учебных стендов и шесть лет создания и работы реально-виртуальных стендов в ЮУрГУ подготовлено с их применением более 1000 высококлассных специалистов, способных самостоятельно решать назревшие проблемы промышленности. В настоящее время разрабатываются стенды нового поколения.

### **Литература**

1. Мазеин П.Г., Мирнов И.Я. Совершенствование учебно-методического обеспечения при реструктуризации учебного процесса на кафедре "Оборудование и инструмент компьютеризированного производства"/ Учебное пособие в условиях реструктуризации учебного процесса. Цели и методические особенности: Научно-метод.конф. - Челябинск: ЮУрГУ, 2000. - С. 21-24.

2. Мазеин П.Г. Роль учебных компьютеризированных комплексов в повышении эффективности внеаудиторных занятий/ Учебное пособие. - Челябинск: ЮУрГУ, 2000. - С. 91-95.
3. Мазеин П.Г. Концепция развития многофункциональных учебных комплексов с системами ЧПУ нового поколения/ Развитие профессионального образования на пороге третьего тысячелетия: Материалы межвуз. н/п конф. - Челябинск: ЧГПУ, 2000. - С. 37-42.
4. Мазеин П.Г., Серебряков А.Н., Барский Д.А. Моделирование характеристик приводов станков с компьютерными СЧПУ. - Челябинск: ЮУрГУ, 2001. - 24 с. - Деп. в ВИНТИ, № 1817 - В 2001.
5. Мазеин П.Г., Пестряков С.Б. Идентификация точностных параметров станка с компьютерной СЧПУ. - Челябинск: ЮУрГУ, 2001. - 34 с. - Деп. в ВИНТИ, № 1816 - В 2001.
6. Мазеин П.Г. Учебные комплексы с УЧПУ класса PCNC в системе удаленного доступа/ Межвуз. сб. - ЧГАУ, 2001. - С. 17-20.
7. Мазеин П.Г., Серебряков А.Н., Столяров В.С., Минчаков В.Н. Опыт создания и эксплуатации многофункционального лабораторно-лекционного стенда по оборудованию с ЧПУ/ Межвуз. сб. - ЧГАУ, 2001. - С. 21-30.
8. Мазеин П.Г. и др. Сверлильно-фрезерный станок с компьютерной СЧПУ. - Челябинск: ЮУрГУ, 2001. - 80 с.
9. Мазеин П.Г., Псарев С.А. Сплайновая интерполяция в УЧПУ. - Челябинск: ЮУрГУ, 2001. - 14 с. - Деп. в ВИНТИ, № 1814 - В 2001.
10. Мазеин П.Г., Александрова С. Учебные комплексы оборудования с ЧПУ. - Бургас: Бургасский свободный университет, 2001. - 6 с.
11. Псарев С.А., Мазеин П.Г. Особенности сплайновой интерполяции при компьютерном управлении/ Сборник трудов. - Рубцовск: РИИ, 2001. - С. 34-40.