DOI: 10.17117/nv.2014.01.068

Поступило в редакцию: 03.11.2014

<http://ucom.ru/doc/nv.2014.01.068.pdf>

tver@tgiek.ru; common@tstu.tver.ru

Бычкова Т.Г., Смирнов В.В. Роль учебно-исследовательской деятельности в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов

Bychkova T.G., Smirnov V.V.

The role of teaching and research activities in the formation of future specialists' professional competencies

Статья предназначена для преподавателей, руководителей курсового и дипломного проектирования и руководителей производственной практики по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». В статье рассмотрены основные принципы организации, условия реализации и результаты учебно-исследовательской деятельности студентов. Актуальность данной статьи несомненна, поскольку овладение студентами общими и профессиональными компетенциями решают главную задачу процесса обучения в колледже – выпуск конкурентоспособного специалиста. Практическая значимость данной статьи заключается в возможности использования описанных методов организации учебно-исследовательской деятельности студентов во время аудиторных занятий, в период производственной практики, при выполнении курсовых и дипломных проектов, а также во внеучебное время.

Ключевые слова: учебная деятельность, исследовательская деятельность, профессиональная компетенция

This article is for teachers, heads of course and degree designing and practical training teachers in the specialty "Automatization of Technological Processes and Production". The article describes the basic principles of the students' educational-research activities. This article is very important, as students master the general and professional competence to realize the general idea of the educational process in college to have the competitive specialist as a graduate. The practical significance of this article is to present the methods of organizing teaching and research activities of students in the classroom, during the manufacturing practical training and in the course and degree projects' making

Key words: professional competence, educational process, research process

Бычкова Татьяна Геннадьевна

Почетный работник среднего профессионального образования, Преподаватель
Тверской колледж им. А.Н. Коняева
г. Тверь, Набережная р. Лазури, 1

Bychkova Tatiana Gennadievna

Honorary Worker of secondary vocational education,
Teacher
Tver College named A.N. Konyaev
Tver, Embankment Lazure, 1

Смирнов Виктор Владимирович

Кандидат технических наук, доцент
Тверской Государственный Технический Университет
г. Тверь, Набережная р. Лазури, 1

Smirnov Victor Vladimirovich

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor
Tver State Technical University
Tver, Embankment Lazure, 1

Овладение опытом учебно-исследовательской деятельности для современного специалиста означает развитие «способностей, позволяющих легко приспособиться к окружающей среде, воспользоваться её выгодами и преимуществами и устроить себе комфортную и обеспеченную жизнь».

Основными принципами организации учебно-исследовательской деятельности студентов при формировании конкурентоспособности являются:

- развитие потребности в творческой самореализации в рамках учебно-исследовательской деятельности;
- закрепление фундаментальных теоретических знаний;
- формирование навыков обработки информации;
- формирование основ учебно-исследовательской деятельности как составляющей общих компетенций.

К общим компетенциям относятся такие компетенции, как понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии; проявление к ней устойчивого интереса; умение организовать собственную деятельность, выбирая типовые методы и способы выполнения профессиональных задач; способность оценить их эффективности и качество; способность принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. Сюда необходимо отнести способность осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; умение использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; умение работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями, брать на себя ответственность за работу членов команды, результат выполнения заданий; ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Учебно-исследовательская деятельность студента реализуется в процессе выполнения исследовательских лабораторных и практических работ, в период курсового, дипломного проектирования и производственной практики.

В результате учебно-исследовательской деятельности студенты приобретают умения формулировать проблему исследования, ставить цели и задачи исследования, определять объект и предмет исследования, выбирать и использовать методы исследования, работать с информацией, выполнять наблюдения, измерения, описания, эксперименты, анализировать явления, делать выводы на основе экспериментальных данных, дискутировать и отстаивать свою точку зрения.

Для успешного формирования профессиональных и общих компетенций необходимо как можно раньше привлекать студентов к творческим работам. К творческим работам относятся такие виды деятельности, как выполнение лабораторных работ исследовательского характера, привлечение студентов к учебно-исследовательской деятельности в кружках технического творчества, участие в работе научных студенческих конференций в качестве докладчиков.

Учебно-исследовательская деятельность – неотъемлемая часть практико-ориентированного обучения, принципами организации которого является связь обучения с практикой, сознательность и активность учащихся в обучении. Основная цель практико-ориентированного обучения – формирование у будущего специалиста полной готовности к профессиональной деятельности.

Практико-ориентированная технология при изучении профессионального модуля ПМ.03. «Эксплуатация систем автоматизации» основывается на активных методах обучения в исследовательских лабораторных и практических работах.

В процессе обучения студенты самостоятельно выполняют исследовательские лабораторные работы с использованием измерительных приборов на лабораторных стендах, моделируют работу измерительных схем на ПК с помощью программы National Instruments, снимают показания с виртуальных приборов, строят графики и анализируют параметры устройств, программируют промышленные контроллеры в программах Mitsubishi Alpha Controller и CO DE SYS, программируют частотные преобразователи и микропроцессорные регуляторы на лабораторных стендах, изготовленных также студентами в процессе выполнения дипломных проектов.

При изучении профессионального модуля ПМ.05. «Проведение анализа характеристик и обеспечение надежности систем автоматизации» студенты самостоятельно на практических занятиях вычисляют и анализируют характеристики надежности автоматических установок, вычисляют и анализируют параметры качества станков, определяют экономическую целесообразность модернизации станков, проводят работы по обеспечению надежности работы аппаратов и двигателей.

В процессе обучения при изучении профессионального модуля ПМ. 04 «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» студенты самостоятельно на исследовательских практических и лабораторных занятиях анализируют работу установок, рассчитывают параметры, выбирают аппараты коммутации и защиты с обоснованием выбора, выбирают датчики, частотные преобразователи, микропроцессорные регуляторы и контроллеры с обоснованием выбора, составляют принципиальные и функциональные схемы систем автоматического управления установок в системе автоматического проектирования с помощью программы КОМПАС-Электрик. Студенты могут заранее познакомиться с предстоящими заданиями, так как все практические работы оформлены в электронном виде.

Навыки и умения, полученные в ходе освоения подобных курсов, служат основой для дальнейшей учебно-исследовательской работы студента, что особенно важно при формировании готовности к профессиональной деятельности. При использовании модульной технологии, основанной на компетенциях, тематика курсовых проектов определяется заявкой предприятия-партнера или разрабатывается руководителем на основе рабочей программы профессионального модуля, с учетом актуальных для данного региона тем с обязательным условием использования современных элементов автоматизации, применяемых на предприятиях-партнерах области.

В основе такого модульного обучения находятся те результаты, которые должны быть достигнуты в процессе обучения и которые соответствуют требованиям предприятий-партнеров, то есть требованиям к деятельности выпускников колледжа в рамках профессии на предприятиях нашего региона.

Чтобы определить, какими дополнительными компетенциями должен владеть выпускник, регулярно проводится анализ потребностей в умениях на основе анкетирования предприятий-партнеров Твери и Тверской области. Технология модульного обучения, основанного на компетенциях, предполагает наличие постоянной обратной связи с требованиями работодателей к умениям и знаниям работников. В связи с изменением требований предприятий-партнеров регулярно обновляется и практическое содержание образования, тематика курсового проектирования, профессионального модуля. Для организации выполнения исследовательского курсового проектирования привлекаются к руководству опытные специалисты предприятий-партнеров, например, в качестве руководителей курсовых проектов выступали заместитель генерального директора ЗАО «Тверьлифт» М.А. Шухрин, исполнительный директор по техническим вопросам ОАО «Волжский пекарь» С.М. Привалов....

Модульная технология, основанная на компетенциях, предполагает изменение организации учебного и воспитательного процесса в области самостоятельной и творческой деятельности студентов: обучающийся может и должен сам управлять своим обучением. В этой связи изменяется роль преподавателя: он организует учебную деятельность студентов, формирует идею творческого задания, ее доработку, помогает планированию деятельности студента в выполнении задания и оценивает работу студента. Основным методом обучения становится обучение в процессе деятельности, то есть, во-первых, обучение на опыте, во-вторых, обсуждение, работа в малых группах, практические задания, самоуправляемое обучение.

Практика показала эффективность применения групповых форм обучения при выполнении курсовых проектов. При формировании групп-команд сотрудничества необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого студента, межличностные отношения, психологическую совместимость. Основная цель работы группы – качественное выполнение курсового проекта всеми членами команды. При создании группы руководитель должен проинструктировать студентов, когда и к кому обращаться за помощью. В группе выбирается ведущий консультант курсового проекта, который выполняет часть работы по своему проекту, а затем помогает другим. Консультантов может быть несколько, это может зависеть от количества разделов, таким образом, каждый берет на себя ответственность за работу членов команды.

При выполнении группового курсового проекта у студентов возникает чувство ответственности не только за личный успех. В процессе такой работы студенты приобретают профессионально важные умения работы коллективе и команде, эффективного общения с коллегами, руководством, потребителями (если тема курсового проекта выбрана по заявке предприятия-партнера). Между членами группы возникает позитивное взаимодействие, так как они объединены общей целью. Ведущий поощряется руководителем курсового проекта, так как его успех – это успех каждого члена группы.

Каждый студент в процессе такой работы приобретает умения, необходимые в дальнейшей работе. Это и способность организовать собственную деятельность, и умение выбирать типовые методы и способы выполнения про-

фессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, умение принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. Члены команды получают более глубокие знания, так как студент, выслушав объяснение консультанта, как правило, лучше понимает и использует учебный материал. Кроме того, в группе формируется умение вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения.

Ведущие групп в помощь своим товарищам при работе в системе автоматического проектирования КОМПАС-Электрик создают учебные фильмы, которые студенты могут использовать в дальнейшем процессе обучения. Например, студентами-консультантами были подготовлены фильмы:

- «Создание общего вида элемента»;
- «Создание базы данных двигателя»;
- «Создание базы данных для автоматического выключателя»;
- «Создание базы данных магнитного пускателя»;
- «Построение принципиальной схемы устройства».

Курсовое проектирование является обязательным видом деятельности студентов, включающим как аудиторные занятия под руководством преподавателя, так и домашнюю самостоятельную работу, направленную на решение профессиональной задачи, поставленной темой курсового проекта. Например, все проекты по ПМ. 04 «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов» носят учебно-исследовательский характер, в связи с этим студенты должны выполнить следующие исследования:

- найти аналоги заданной установки на основе анализа Интернет-ресурсов и литературы;
- проанализировать назначение, устройство, применение, достоинства и недостатки существующих современных установок на основе сравнения характеристик аналогов;
- проанализировать требования, предъявляемые к автоматизированным системам управления (ГОСТ 24.104-85 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ) и разработать функциональную схему с обоснованием ее выбора;
- проанализировать назначение, устройство, применение, достоинства и недостатки существующих современных аппаратов коммутации и защиты, элементов автоматики и создать базу комплектующих в системе автоматического проектирования КОМПАС-Электрик;
- исследовать приемы и методы работы в САПР КОМПАС-Электрик, разработать принципиальную схему установки и выпустить полный комплект документов на электрооборудование.

Курсовой исследовательский проект является первой ступенью к выполнению выпускной квалификационной работы – дипломного проекта по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств», что определяет цели и задачи исследовательских курсовых проектов.

Цели выполнения исследовательского курсового проекта:

– освоение студентами вида профессиональной деятельности «Разработка и моделирование отдельных несложных модулей и мехатронных систем и соответствующих профессиональных компетенций»:

ПК1. Проводить анализ систем автоматического управления с учетом специфики технологических процессов.

ПК2. Выбирать приборы и средства автоматизации с учетом специфики технологических процессов.

ПК3. Составлять схемы специализированных узлов, блоков, устройств и систем автоматического управления.

ПК4. Рассчитывать параметры типовых схем и устройств.

ПК5. Оценивать и обеспечивать эргономические характеристики:

- освоение студентами общих компетенций;
- подготовка студентов к итоговой государственной аттестации;
- обеспечение высокой конкурентоспособности выпускников на рынке труда на основе освоения профессиональных и общих компетенций студентов;
- повышение уровня преподавания профессионального модуля.

ПМ. 04 «Разработка и моделирование несложных систем автоматизации с учетом специфики технологических процессов»

Задачи исследовательских курсовых проектов:

- развитие интереса к исследовательской деятельности;
- создание условий, способствующих повышению уровня самообучения студентов;
- формирование творческого потенциала, умений владеть, познавать и использовать новое в науке и практике;
- участие в олимпиадах, конкурсах, конференциях, научно-практических семинарах;
- увеличение количества реальных исследовательских курсовых и дипломных проектов по специальности;
- повышение качества курсовых и дипломных проектов по специальности.

Цели и задачи исследовательских курсовых проектов определяют требования к курсовому проекту:

– качественный анализ технических требований к автоматической установке на основании физической сущности изучаемых процессов, объектов и явлений, качественных показателей реализации систем управления и алгоритмов управления;

– обоснованность определения наиболее оптимальных форм и характеристик систем управления в соответствии с требованиями технологического процесса;

– правильность определения исходных требований к мехатронным устройствам путем анализа выполнения технологических операций;

– правильность выполнения необходимых расчетов для выбора элементов систем автоматического управления согласно техническим условиям установки;

– обоснованность выбора элементов и блоков систем управления, в зависимости от особенностей их работы и возможности практического применения;

– полнота и доступность изложения рекомендаций по разработке принципиальной схемы установки с учетом специфики технологических процессов;

– качество разработки и моделирования несложных систем автоматизации и несложных функциональных блоков мехатронных устройств;

– качество проектирования и правильность выполнения принципиальных схем различных систем автоматизации, компонентов мехатронных устройств и систем управления с использованием системы автоматического проектирования программы КОМПАС-Электрик.

Оценка учебных достижений посредством квалификационных экзаменов показывает положительную динамику качества обучения, на сегодняшний день она составляет 71%.

Учебно-исследовательская деятельность в процессе выполнения курсового проекта междисциплинарного курса является важнейшим видом учебных занятий, которая позволяет студентам систематизировать, закрепить, углубить знания в соответствии с заданной темой и освоить необходимые умения, получить практический опыт разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем.

На протяжении 25 лет учебно-исследовательская деятельность студентов по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств» проводилась на базе кружка технического творчества. Результатом этой кружковой экспериментальной конструкторской деятельности студентов стали курсовые или дипломные работы. Курсовая и дипломная работа являются итогом выполнения самостоятельных исследований, осуществляемых вне учебного времени. Экспериментальные работы студентов, такие как модели роботов, лабораторные стенды, неоднократно занимали призовые места на Всероссийских смотрах-конкурсах, выставках технического творчества и научно-практических конференциях.

В 2011 году студент 4 курса И.А. Ильин выполнил и защитил дипломный проект «Стенд для исследования неисправностей электрических схем систем автоматизации». И.А. Ильин стал лауреатом Всероссийского заочного конкурса научно-исследовательских, изобретательских и творческих работ обучающихся «ЮНОСТЬ, НАУКА, КУЛЬТУРА».... Стенд используется для обучения рабочих по профессии слесарь КИПиА.

В 2012 году студент 4 курса А.А. Коробейников выполнил и защитил дипломный проект по теме «Модернизации САУ грузового лифта общего назначения грузоподъемностью 500 кг и скоростью 0,5 м/ с». А.А. Коробейников стал призером 2 степени Шестого Всероссийского открытого конкурса достижений талантливой молодежи «НАЦИОНАЛЬНОЕ ДОСТОЯНИЕ РОССИИ».

В 2013 году студент 4 курса А.С. Уваров выполнил и защитил дипломный проект «Модернизация САУ машины тестомесильной, двухскоростной, периодического действия с интенсивным замесом Ш2-ХТА». А.С. Уваров демонстрировал свою работу на Тверском областном конкурсе творческих работ в рамках областной выставки технического и декоративного творчества и получил ДИПЛОМ лауреата и победителя в номинации «Творческая работа, способствующая внедрению инновационных технологий, технических идей в образование и экономику»....

В 2014 году студент 4 курса Е.А. Кузнецов выполнил и защитил дипломный проект по теме «Стенд для программирования элементов автоматики». Е.А. Кузнецов получил ДИПЛОМ за 2 место в научно-практической конференции студентов профессиональных образовательных организаций Тверской области за конкурсную работу «Стенд для программирования элементов автоматики». Стенд наглядно демонстрирует основные принципы программирования частотного преобразователя, микропроцессорного регулятора температуры и промышленного логического контроллера.

«Стенд для программирования элементов автоматики» применяется для обучения рабочих профессии слесарь КИПиА. Использование на практических занятиях по профессиональному модулю ПМ.03. Эксплуатация систем автоматизации «Стенда для программирования элементов автоматики» позволяет студентам приобрести компетенции по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств», востребованные на предприятиях Тверской области.

Благодаря приобретенным навыкам работы с приборами, после окончания колледжа выпускники могут свободно, без предварительной подготовки начать работу на производстве с приборами фирмы ОВЕН или другими аналогичными элементами автоматики.

По настоящему востребованной сегодня является профессионально компетентная, конкурентоспособная личность, ориентированная на самосовершенствование и самореализацию в той или иной сфере деятельности. Профессионализм поднимает личность на качественно новый уровень.

Главное требование работодателей, предъявляемое к выпускникам, – это наличие опыта работы. Возможность во время обучения в колледже студентам получить этот опыт и тем самым сформировать профессиональную компетентность предоставляется уже в процессе прохождения учебно-производственных практик.

Учебно-исследовательская деятельность в процессе производственной практики определяется заданием для отчета, в котором изложены направления исследований на предприятиях по профессиональным компетенциям модулей. Например, сбор материалов по ПМ.01 «Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации». Работа по сбору материала включает:

- анализ работоспособности измерительных приборов и средств автоматизации, применяемых на предприятии;
- исследование методов диагностирования измерительных приборов и средств автоматического управления, применяемых на предприятии;
- исследование методов производства поверки измерительных приборов и средств автоматизации, применяемых на предприятии.

Сбор материалов по ПМ. 02 «Организация работ по монтажу, ремонту и наладке систем автоматизации, средств измерений и мехатронных систем» включает:

- исследование способов выполнения работ по монтажу систем автоматического управления с учетом специфики технологического процесса, применяемых на предприятии;
- исследование технологий проведения ремонта технических средств и систем автоматического управления, применяемых на предприятии;
- исследование технологий проведения работ по наладке систем автоматического управления, применяемых на предприятии;
- анализ организации работ исполнителей, применяемых на предприятии.

В процессе прохождения практики студенты заполняют дневник, в котором фиксируются результаты выполнения работ в соответствии с программой профессионального модуля.

Сбор материала для курсового проектирования, который включает: чертеж установки, назначение установки, структурно-кинематическую схему установки, последовательность действий исполнительных устройств установки, принципиальную схему управления установки и описание ее работы – позволяет детально ознакомиться с оборудованием, применяемым на предприятии, документацией к оборудованию. Анализ устройства и назначения оборудования, его документации позволяет студентам сформулировать предложения по модернизации оборудования, что часто становится темой курсовой и дипломной работы.

Учебно-исследовательская деятельность в процессе производственной практики позволяет оперативно обновлять или заменять темы курсового проектирования, обеспечивая качество подготовки специалистов для предприятий-партнеров Твери и Тверской области на конкурентоспособном уровне, да-

ет для каждого обучающегося возможность индивидуализировать обучение, исходя из его уровня знаний и умений и предыдущего обучения, способствует удовлетворению требований предприятий. Выпускники, возвращаясь на предприятия-партнеры, способствуют развитию и совершенствованию производственного процесса.

Учебно-исследовательская деятельность в формировании профессиональных компетенций играет важнейшую роль. Навыки и умения, полученные в ходе учебно-исследовательской деятельности, являются основой дальнейшей профессиональной работы выпускника колледжа, его конкурентоспособности. Практика показывает, что специалисты, которые активно занимались учебно-исследовательской деятельностью в процессе обучения, творчески подходят к выполнению своих профессиональных функций, обладают способностью к самообучению, легко ориентируются в условиях частой смены технологий производства.

Список литературы:

1. Немцов А.А. Целеполагание как творчество (некоторые традиционные психологические подходы к изучению творческой личности) // Педагогика. 2002. № 4.
2. Костыгина В.В. Формирование профессиональной компетентности инженера-строителя в процессе учебно-производственных практик // Журнал Интеграция образования. 2009. № 4.
3. Нужнова С.В. Организация научно-исследовательской деятельности студентов при формировании готовности к профессиональной мобильности. Троицк: ЧГУ, 2010.

References:

1. Nemtsov, A.A. Goal-setting as creativity (some traditional-psychological approaches to the study of the creative person) // Pedagogy. 2002. № 4.
2. Kostygina V.V. Formation of professional competence of Civil Engineers during field studies // Journal Integration of education. 2009. № 4.
3. Nuzhnova S.V. Guidelines organization AT-academic and research activity of students at formation of readiness for professionals-term mobility. Troick: ChSU, 2010.

© 2014, Бычкова Т.Г., Смирнов В.В.

Роль учебно-исследовательской деятельности в формировании профессиональных компетенций будущих специалистов

© 2014, Bychkova T.G., Smirnov V.V.

The role of teaching and research activities in the formation of future specialists' professional competencies