

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА НА КАФЕДРЕ УНИВЕРСИТЕТА

Ахремчик О.Л. – д. т. н., доцент, профессор кафедры автоматизации технологических процессов, ТвГТУ, Тверь, axremchic@mail.ru

Ахремчик П.О. – магистрант, ТвГТУ, Тверь, akhremchikpavel@mail.ru

© **Ахремчик О.Л.**, Ахремчик П.О., 2026

Аннотация. Определены цели и задачи производственной практики. Выделены сложности в организации практики. Предложено при прохождении практики на кафедре использовать проектный подход с дифференциацией базовой и специализированной составляющих практики. В целях проведения практики определен состав документации с включением требований и заданий, необходимых для прохождения специализированной составляющей и предусматривающих создание макетов программно-технических систем. Отмечена целесообразность продолжения работы с макетами в ходе учебного проектирования. Выдвинуто предложение отбирать студентов на специализированную составляющую практики по психологическим и практическим показателям.

Ключевые слова: практика, макет, навык, компетенция, проектный подход, базовая и специализированная составляющие, документация.

INDUSTRIAL PRACTICE AT THE UNIVERSITY DEPARTMENT

Akhremchik O.L. – Doctor of Technical Science, Associate Professor, Professor of the Department of Automation of Technological Processes, TvSTU, Tver, axremchic@mail.ru

Akhremchik P.O. – Master's Student, TvSTU, Tver, akhremchikpavel@mail.ru

Abstract. The goals and objectives of the industrial internship were defined. Challenges in organizing the internship were highlighted. A project-based approach was proposed for the department's internship, with a differentiation between the basic and specialized components. For the internship, documentation was defined, including requirements and tasks necessary for completing the specialized component, which include the creation of software and hardware system prototypes. The feasibility of continuing to work with prototypes during the course of instructional design was noted. A

proposal was made to select students for the specialized component of the internship based on psychological and practical criteria.

Keywords: practice, layout, skill, competence, project approach, basic and specialized components, documentation.

Предметом исследования являются процессы подготовки и реализации программ производственной практики бакалавров и магистров, обучающихся по направлениям 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 27.04.04 Управление в технических системах. Целью исследования является повышение мотивации и эффективности процесса обучения в техническом университете.

Практика – это неотъемлемая часть образовательного процесса, в классической модели образования расширяющая и дополняющая академическое содержание по определенному направлению. Задачи производственной практики заключаются в закреплении и углублении теоретических знаний в области программирования, а также (для рассматриваемых направлений обучения) в приобретении практических навыков тестирования, конфигурации и применения программно-технических комплексов разного назначения.

Анализ опыта прохождения практики показывает, что многие студенты не воспринимают себя как полноправных участников процессов проектирования, настройки и эксплуатации программного обеспечения, информационных, измерительных, управляющих систем и их прототипов. В реальной производственной деятельности практиканты не допускаются к образцам продукции и выполняют функции стороннего наблюдателя, пришедшего с ознакомительной экскурсией, поэтому для прохождения практики студентам предлагается лаборатория кафедры университета. Предполагается, что в учебно-исследовательской лаборатории обучающиеся получают практические навыки работы с объектами проектирования и управления. Продолжительность практик зависит от направления и курса обучения, колеблется от 2 до 6 недель. В настоящее время прохождение практики на кафедре не предусматривает получения студентом заработной платы. Повсеместное сокращение часов аудиторной работы в индивидуальных планах преподавателей коснулось и проведения практики. Часы в зачет идут только одному руководителю практики. Остальные преподаватели и специалисты по учебно-методической работе занимаются со студентами в рамках волонтерства.

Реализация программ практик сталкивается с фундаментальным противоречием болонской системы, заключающимся в отсутствии практической совместимости профессиональной подготовки и академического обучения по направлению. Противоречие выражается в разбалансе процессов получения знаний и навыков, что приводит к способности обучаемых решать только модельные примеры, а также к сложностям в

решении практических задач. Из-за этого снижается мотивация, интересы меняются в сторону сферы деятельности, не связанной с направлением обучения. Получение практических навыков в рамках общепрофессиональных компетенций, регламентируемых образовательным стандартом подготовки по направлению, не имеет четких показателей степени владения, проверяется по придуманным индикаторам. Одним из путей преодоления противоречия является проектный подход [1]. Авторами настоящей статьи предлагается применение данного подхода в процессе производственной практики на кафедре. Выбор лаборатории для прохождения практики является ключевым моментом. Лаборатория должна включать в себя современное программно-техническое обеспечение для создания макета информационно-управляющей системы, а также сотрудников, непосредственно работающих с оборудованием.

Комплект заданий для разработки проектов составляется в ходе совместного обсуждения сотрудниками лаборатории и специалистами организаций – потенциальных работодателей. Опыт авторов показывает, что доведение макетов, созданных в ходе практики, до коммерческих образцов в рамках существующих моделей обучения невозможно. Целесообразным является применение подхода, когда на практике дорабатываются и дополняются решения задач, рассматриваемых в ходе обучения. Например, схемная документация источника питания разрабатывается в ходе курсовой работы по дисциплине «Электроника», а симуляция, сборка и отладка устройства осуществляются на производственной практике. В последующем разработанные макеты предлагаются как прототипы. Прохождение практики на выпускающей кафедре позволяет использовать макеты и учебную документацию при выполнении выпускной квалификационной работы. Цепочка «курсовой проект – макет, созданный на практике – дипломная работа» рассматривается как основа методики подготовки.

Организационное обеспечение процесса прохождения практики предусматривает наличие комплекта нормативных внутренних документов в составе: рабочей программы практики; календарного графика; перечня лабораторий и оборудования; форм договоров, дневника практики; требований к отчету по практике; инструкций по организации и безопасности проводимых работ. Дополнительно в состав документации входят перечень проектных заданий, методика предварительного отбора и тестирования кандидатов на выполнение заданий. В рамках методики отбора учитываются предпочтения и возможности практиканта, отзыв руководителя (наставника) об отношении к процессу прохождения практики и о степени владения базовыми навыками настройки, программирования и эксплуатации робототехнических и информационно-измерительных комплексов, систем сбора и обработки данных и их компонентов.

Производственная практика в университете направлена на освоение и апробацию новых программно-технических комплексов и образцов, используемых в основном для научно-педагогической деятельности, не предусматривающей эксплуатации на производстве и зачастую демонстрирующей потенциальные возможности оборудования без адаптации к реальному производству. Задачи сотрудника, выполняющего функции руководителя практики на конкретном месте, заключаются в том, чтобы провести инструктаж и дать допуск на работу, составить программу испытаний, проверить работоспособность алгоритмов и прототипов. Задачи студента состоят в том, чтобы сформировать набор функциональных, алгоритмических, информационных моделей профессиональной деятельности и связей между ними. Теоретические и методологические основы построения и применения сложных программно-технических комплексов студенту необходимо изучить самостоятельно.

Опыт показывает, что на производственную практику должны приходить технически и психологически подготовленные студенты. Психологическая сложность заключается в том, что обучающиеся не чувствуют себя взрослыми, не понимают последствий неправильных действий при настройке и эксплуатации программируемого оборудования. Преодоление данной тенденции предлагается на основе личностно ориентированного подхода [2]. Выполнение практикантами заданий по принципу «сначала включил, потом ознакомился с документацией» приводит к тому, что в ходе практики необходимо использовать методологию обратного инжиниринга: визуальный осмотр, поиск описаний, анализ схем подключения и вариантов использования, включение оборудования [3].

Суть новизны авторской методики заключается в том, что производственная практика должна делиться на базовую и специализированную составляющие. Общим составляющим свойственно решение задач освоения инструментария для программирования и отладки программных комплексов, получение опыта разработки встраиваемых систем, формирование концептуальной модели функционального и информационного уровней представления программируемого оборудования. В обеих составляющих производятся анализ инструментария, выбор среды и языка программирования, приобретается опыт командной работы. Для специализированной части практики разрабатывается перечень проектных заданий, в который входит, например, задача структурного синтеза, которая заключается в исследовании вариантов программно-технической реализации мобильной платформы с выбором микроконтроллера, энкодера, лидара, привода и др. [4]. Отбор студентов для специализированной практики производится по психологическим и профессиональным (техническим) показателям, определяющим степень «взрослости» и базовые знания.

Критерием оценки результатов специализированной части является не столько наличие и полнота отчета, сколько наличие действующего макета и списка требований по его дальнейшим доработке и применению. Проведение совместно с наставником тестирования макета и получение протоколов испытаний резко повышают мотивацию обучаемого, дают уверенность в возможности решения самостоятельно или в составе группы практико-ориентированных задач. Разработка документации на макеты в ходе последующего курсового и дипломного проектирования позволяет формировать профессиональные компетенции (не формально оцениваемые по индикаторам, а реально приобретенные).

Предложенный подход апробирован в ходе проведения у бакалавров и магистрантов в 2023–2025 гг. практик, направленных на закрепление теоретических знаний и развитие практических навыков в области программирования устройств на основе микроконтроллеров, сборки и отладки робототехнических систем. В процессе апробации было выявлено возрастание нагрузки на руководителя, определяемое составлением спецификации оборудования и программного обеспечения и источников информации по их использованию; диагностикой и устранением проблем, связанных с неправильным подключением и программными сбоями модулей. Было также определено, что деятельностная модель практиканта требует установки программного обеспечения на личном мобильном устройстве, а не только на компьютерах в лаборатории университета. При этом зачастую возникают сложности с дальнейшим использованием решений, так как результаты остаются на устройствах студентов и их перенос затруднен из-за использования разных платформ.

Таким образом, работа по внедрению предлагаемого подхода требует от преподавателей значительно больше времени и квалификации, а от студентов – ответственности и мотивации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лунина Ю.В., Смирнова Г.С., Сабитов Р.А. Проектный подход и принципы Scrum как инструменты гибкого формирования компетенций ИТ-специалистов // Информатика и образование. 2024. № 39 (6). С. 27–37.
2. Маркова С.М., Уракова Е.А. Пути развития профессионального образования в современных условиях // Проблемы современного педагогического образования. 2023. № 3. С. 171–174.
3. Хныкин Д.Е., Коробова Л.А. Методология и результаты применения обратного инжиниринга // Инженерные технологии. 2025. № 1 (9). С. 30–35.
4. Ахремчик О.Л. Состав программного обеспечения для учебного проектирования цифровых устройств // Педагогическая информатика. 2024. № 1. С. 28–37.