

# Пример реализации междисциплинарных проектов в программе подготовки бакалавров по направлению «Управление качеством»

Национальный исследовательский университет МИЭТ

М.В. Акулёнок

**В статье представлен пример организации и проанализирован опыт междисциплинарных проектов в программе подготовки бакалавров 221400.62, показаны выявленные достоинства и особенности подобных проектов.**

**Ключевые слова:** проектно-ориентированное обучение, результаты обучения, междисциплинарные связи.

**Key words:** project-oriented learning, learning outcome, interdisciplinary communication.



М.В. Акулёнок

Достижение устойчивого успеха в условиях глобального рынка требует от предприятий не только совершенствования подходов к управлению требованиями к персоналу и, как следствие, требования к качеству подготовки выпускников, к результатам обучения. Адекватным ответом на ожидания рынка труда подготовки конкурентоспособных выпускников, творческих, готовых к рискам, способных работать в коллективе и организовывать самостоятельную работу, отвечающих условиям, является программы, направленные на опережающую подготовку, обращенные к будущим требованиям рынков труда, позволяют сочетать деятельностные аспекты подготовки выпускников с междисциплинарными компонентами и практико-ориентированными подходами в образовании [1].

При фактическом сокращении сроков обучения острой необходимостью приобретает разработка методов и средств повышения эффективности самостоятельной работы студентов (СРС) и преодоления формализма в

обучении, когда сложность и большой объем передаваемых знаний приводят к обесцениванию неиспользуемых знаний и умений, формированию так называемых, «мертвых» зон [2, 3].

Одним из инструментов практико-ориентированной подготовки, направленных на формирование ключевых компетенций, является проектно-ориентированный способ обучения, основанный на синергии параллельно (или последовательно) изучаемых взаимосвязанных дисциплин.

Полноценная реализация проектного обучения [3] очень сложная задача, оптимизирующая весь учебный план, требующая результативного взаимодействия всех участников ООП. Чуть менее сложна задача, которую решает междисциплинарный проект в нашей программе, локальная оптимизация блока профессиональных дисциплин.

Проектный подход, фактически означающий моделирование профессиональной деятельности, в НИУ МИЭТ реализован в рамках подготовки по направлению «Управление качеством» в форме междисциплинарных

проектов, нацеленных на усиление междисциплинарных связей и достижение синергетического эффекта от такого взаимодействия. Такой проект мы рассматриваем как особую форму учебного задания, предусматривающую использование в процессе его выполнения знаний, навыков и умений, сформированных в двух (и более) дисциплинах, направленную на формирование практической готовности применять полученные знания, умения и навыки.

Для специалиста в области качества важны не только владение инструментами качества, освоение требований стандартов и умение применять их на практике (как инвариантная составляющая ООП), но и способность к решению инженерных задач с соответствующей отраслевой спецификой, а также сочетание готовности к инженерной деятельности и активного экономического поведения.

В рамках апробации в программу подготовки специалистов (направление 220501 «Управление качеством») были включены проекты, объединяющие дисциплины «Управление процессами», «Экономика качества», «Аудит качества» [4]. Этот опыт распространен на основную образовательную программу подготовки бакалавров по направлению 221400, в которую включен междисциплинарный проект, объединяющий дисциплины «Основы обеспечения качества», «Управление процессами», «Экономика качества» и «Метрики результативности СМК». В данный проект вошли как традиционные курсовые проекты, так и проекты виртуальные, которые обеспечивают последовательные связи между перечисленными дисциплинами. Следующим этапом развития данного подхода в рамках рассматриваемой ООП является реализации параллельных частей проекта, связанных с дисциплинами: «Управление процессами» – «Моделирование бизнес-процессов» и «Экономика качества» – «Маркетинг».

Ключевым моментом, объединяющим перечисленные дисциплины, являются определенные результаты обучения (соответствующие профес-

сиональные компетенции) такие как: способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-1); способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, ее характеристик (моделей), методов, средств, технологий, алгоритмов к решению этих задач (ПК-4); способность применять знание подходов к управлению качеством (ПК-7); способность вести необходимую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности (ПК-10); способность идти на оправданный риск при принятии решений (ПК-13); способность корректно формулировать задачи (проблемы) своей деятельности (проекта, исследования), устанавливать их взаимосвязи, строить модели систем задач (проблем), анализировать, диагностировать причины появления проблем (ПК-17).

Кроме того выполнение коллективных проектов способствует формированию таких общекультурных компетенций как: готовность к кооперации с коллегами, к работе в коллективе (ОК-3); способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5); умение использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-9).

Выполняемые проекты объединены общей идеей конкретного продукта, услуги или производства (как правило, виртуальных). Условно называя проекты «виртуальными», мы не ограничиваем возможность работы студентов с реальными вариантами задания, например ориентированными на тематику и место производственной практики или НИР студентов.

К другим особенностям рассматриваемых междисциплинарных проектов следует отнести:

- индивидуальные задания и коллективное (командное, в мини-группах по 3-5 человек) выполнение работы;
- ежегодное обновление заданий;

- сбалансированность требований и согласованность плана учебных занятий по охватываемым проектом дисциплинам с заданием на проект;
- сопровождение выполнения задания консультациями;
- публичная защита результатов выполнения проекта командой (каждый семестр) в форме доклада и презентации.

Следует заметить, что перечисленные выше дисциплины не исчерпывают, всего возможного перечня учебных дисциплин, которые могут быть охвачены проектом. Индивидуальные задания часто определяют необходимость освоения требований отраслевых стандартов, например, в области телекоммуникаций (требования стандартов серии TL-9000), или микроэлектроники (стандарты SEMI и ASTM), и др., и адаптацию обобщенных подходов, требований и методов менеджмента качества к отраслевой специфике проекта.

В настоящее время проекты охватывают четыре семестра обучения, при этом основная часть дисциплин осваивается последовательно.

Структура проекта и содержание работ, выполняемых студентами по

проекту на каждом этапе, представлены на рис. 1 и в табл. 1.

Следует отметить, что согласованность структуры заданий с планом учебных занятий, предполагает освоение соответствующих инструментов, методов на аудиторных занятиях с последующим выполнением проектного задания в командах. Это позволяет осуществлять мониторинг выполнения проекта, так как уже на аудиторных занятиях видна часть выполненной работы по проекту. Кроме того, по результатам аудиторного занятия каждой команде формулируются конкретные рекомендации по выполнению проекта в рамках самостоятельной работы студентов (СРС).

Такой режим выполнения проекта хорошо согласуется с накопительной балльной системой, используемой в вузе, а также дает возможность оценить вклад каждого члена команды в общую работу. Результаты каждого этапа работы в рамках семестра оцениваются в баллах (от 5 до 10). Для каждого из этапов междисциплинарного проекта, включая подготовку доклада и презентации и участие в итоговой конференции, сформулированы ожидаемые результаты, показатели и критерии выполнения этапа.

Рис. 1. Структура междисциплинарного проекта в программе подготовки бакалавров 221400.62



Таблица 1. Основные этапы и работы по междисциплинарному проекту в программе подготовки бакалавров 221400.62 «Управление качеством».

Семестр обучения	Основная тема	Содержание этапа
4	Структура руководства по качеству (РК)	Выбор типа продукции (товар или услуга). Разработка легенды процесса производства. Освоение требований стандарта ГОСТ ISO 9001. Подготовка РК.
5	Процессное описание деятельности	Разработка классификатора процессов. Разработка IDEF-моделей жизненного цикла продукции с последующей декомпозицией. Построение структурированной потоковой диаграммы процесса. Разработка стандартов предприятия (стандарты на процессы).
6	Разработка модели затрат на качество	Определение показателей удовлетворенности потребителей. Определение «узких» мест процесса. Выбор модели затрат на качество. Моделирование реакции потребителя на улучшение качества продукции. Разработка программы улучшения качества продукции и совершенствования процессов.
7	Оценка результативности СМК виртуального предприятия	Разработка алгоритма и процедуры оценки результативности СМК. Разработка показателей результативности процессов. Разработка опросных листов и контрольных вопросников (чек-листов) по процессам. Сравнительный анализ разных подходов к оценке результативности. Разработка плана КД и ПД.

Опыт организации междисциплинарных проектов выявил целый ряд положительных сторон и особенностей междисциплинарного проектирования:

- Полученные практические навыки дополняют и усиливают полученные «теоретические» знания только при условии тщательного планирования учебного процесса с предоставлением необходимых знаний (дисциплин) в нужное время. Фактически реализацию идей «Just-in-Time».
- Усиление междисциплинарных связей происходит при условии активного взаимодействия преподавателей соответствующих дисциплин.

- Способствуют творческой атмосфере на занятиях и в процессе СРС.
- Повышается эффективность использования учебного времени, в частности СРС.
- Обеспечивают развитие коммуникативных способностей и навыков командной работы.
- Дают практический опыт презентации результатов своей работы, публичных выступлений, необходимый при последующей итоговой аттестации.

В качестве главного результата проектного обучения следует ожидать повышение конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков Ю.П. Опережающая подготовка элитных специалистов и команд профессионалов мирового уровня в области техники и технологий / Ю.П. Похолков, Б.Л. Агранович // Инж. образование. – 2007. – № 4. – С. 4–9.
2. Похолков Ю.П. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования в России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы / Ю.П. Похолков, Б.Л. Агранович // Там же. – 2012. – № 9. – С. 5–11.
3. Проектный подход к организации программ элитного технического образования / М.В. Акулёнок, Д.Н. Гулидов, А.С. Поспелов, Н.М. Ларионов // Элитное инженерное образование 2004: межрегион. науч. конф.: тез. докл. / МИЭТ. – М., 2004. – С. 9–11.
4. Акулёнок М.В. Проектный подход как инструмент формирования ключевых компетенций // Современные технологии в российской системе образования: сб. ст. IX Всерос. науч.-практ. конф. / МНИЦ ПГСХА. – Пенза, 2011. – С. 8–12.



# Реализация элементов инициативы CDIO в подготовке студентов управленческих специальностей СПбГЭТУ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

*И.В. Павловская*

**В статье рассмотрены механизмы реализации элементов инициативы CDIO для управленческих специальностей на примере подготовки студентов в бакалавриате по направлению «Управление качеством» в Санкт-Петербургском государственном электротехническом университете «ЛЭТИ»**

**Ключевые слова:** инициатива CDIO, введение в специальность, профессиональная ориентация студентов.

**Key words:** CDIO Initiative, introduction to specialty training program, students' professional orientation



И.В. Павловская

Международный проект по реформированию инженерного образования «Инициатива CDIO» задуман с целью устранения разрыва между теорией и практикой инженерной деятельности. В результате получение инженерного образования, по мнению авторов инициативы, специалист должен уметь создавать и развивать продукты и системы на протяжении всего их жизненного цикла (Задумка (C) – Проектирование (D) – Реализация (I) – Управление (O)).

Двенадцать стандартов, разработанных в рамках инициативы CDIO, предлагают комплексный подход к инженерному образованию, представленный в наборе общих принципов создания учебных программ, их материально-технического обеспечения, подбора и обучения преподавателей.

Инициатива CDIO была создана для реформирования инженерного образования, однако проблема, связанная с отдалением образования

от реальной практической деятельности не менее актуальна для управленческих специальностей. Анализ нескольких программ подготовки будущих менеджеров, объявленных российскими работодателями в 2014 году, показал, что при поиске молодых специалистов-управленцев они обращают внимание не на специальность, указанную в дипломе, а на общий уровень личностных компетенций и «смекалки» выпускника, для выявления которых используются логические тесты, ролевые игры и кейс-чемпионаты. Существует также тенденция к тому, что работодатели часто склонны брать на управленческие профессии специалистов с техническим, а не специальным управленческим образованием. Многие сегодняшние топ-менеджеры признаются, что гордятся своим техническим образованием [1]. При этом профессиональные компетенции, необходимые для управлен-

ческой деятельности, развиваются уже непосредственно на рабочем месте при прохождении специальных программ стажировок и выполнения проектов под наставничеством опытных руководителей. Все это говорит о том, что результаты получаемого в России управленческого образования не всегда устраивают работодателей вследствие своей оторванности от реальной практической деятельности.

Отсутствие навыков практической проблемно-ориентированной деятельности может оказаться крайне негативным фактором для выпускников направления Управление качеством, подготовка по которому осуществляется на кафедре Менеджмента и систем качества СПбГЭТУ. Во-первых, приоритетным направлением как для вуза в целом, так и для кафедры МСК, является подготовка специалистов для высокотехнологичных отраслей производства, в которых разрыв теории и практики особенно ощутим. Во-вторых, управление качеством на предприятиях призвано решать задачи повышения эффективности их деятельности в текущих социально-экономических условиях. Поэтому для подготовки управленцев-практиков одинаково важно как получение теоретических знаний, так и погружение в текущий социально-экономический контекст и выработка конкретных практических навыков осуществления проблемно-ориентированной управленческой деятельности. Инициатива CDIO как раз направлена на проблемно-ориентированное и проектное обучение, которое подразумевает неразрывное изучение теории и освоение практических навыков через интегрированные курсы и интерактивное обучение.

На кафедре Менеджмента и систем качества с 2014 года внедряются элементы стандартов CDIO. На первом этапе упор сделан на дисциплине «Введение в специальность», разработанной в соответствии с данными стандартами, и включенной в учебный план подготовки студен-

тов в бакалавриате на втором курсе обучения.

Стандарты CDIO предполагают наличие вводного курса, который бы закладывал основы профессиональной деятельности и был нацелен на обучение основным личностным и межличностным компетенциям. Задачей такого курса является создание основ для осознанного и качественного освоения образовательной программы: мотивации к профессиональной деятельности, понимания спектра задач, выполняемых специалистами, подготовки к осознанному восприятию дальнейших дисциплин и приобретению личностных и межличностных навыков, которые необходимы для подготовки студентов к дальнейшему изучению основ профессиональной деятельности [2, с. 8-9].

Помимо указанного требования стандартов, дисциплина «Введение в специальность» отвечает и другим принципам CDIO: показывает роль специалиста по управлению качеством на всех этапах жизненного цикла продукции CDIO; нацелена на выработку личностных, межличностных и профессиональных компетенций при выполнении интегрированных учебных заданий; использует активный практический подход; раскрывает социальный контекст профессии и вопросы профессиональной этики и т.д.

В рамках курса реализуются четыре основных тематических блока, каждый из которых имеет интегрированный характер, то есть нацелен и на получение знаний о профессии и на выработку всех типов компетенций. В каждом блоке есть теоретическая часть и практические активные задания.

Задачей первого тематического блока является определение места специальности Управление качеством в развитии технологического прогресса в пост-индустриальном обществе.

**Теоретическая часть:** в рамках данного блока определяется историко-культурный и социальный

контекст профессии: социальная обусловленность развития принципов, концепций и методов менеджмента в зависимости от исторической и экономической стадии развития общества. Рассматриваются современные задачи и ответственность специалиста по качеству в условиях глобализирующегося рынка и экологических и социальных проблем потребительского общества.

В данном разделе также затрагиваются вопросы профессиональной этики и социальной ответственности.

**Практическая часть:** в рамках данного блока студенты самостоятельно разбирают эволюцию подходов к управлению качеством на основе «классических» производственных систем Форда и Тойоты и приобретают навыки написания конспекта, подготовки реферата и выступления с презентацией результатов, которые пригодятся им при дальнейшем обучении.

В рамках рассмотрения вопросов профессиональной этики проводится модерированное обсуждение этических кодексов различных компаний. Также проводится ролевая игра на тему вырубки лесов под сельскохозяйственные угодья. Студентам назначаются роли, соответствующие различным заинтересованным сторонам, интересы которых они должны отстаивать во время круглого стола. Помимо рассмотрения конкретных проблем деловой этики ролевая игра направлена на выработку у студентов навыка обращения с действительными, часто конфликтными ситуациями [3, с.188].

Во втором тематическом блоке рассматриваются стадии жизненного цикла продуктов, процессов и систем, и роль управления качеством на каждой из этих стадий.

**Теоретическая часть:** рассматривается стадия «Задумки» нового изделия и такие важные ее этапы, как изучение требований потребителя, формирование понятия «качества» продукта или услуги; анализ возмож-

ностей предприятия и существующих технологий, нормативных требований. Стадия «Проектирования» – встраивание качества в технические характеристики продукции, процессов и систем. Стадия «Реализации» производства продукции по составленным планам, проверка, апробация и сертификация. Стадия «Управления» – послепродажное обслуживание изделий и их утилизация.

**Практическая часть:** для закрепления информации о стадиях жизненного цикла продукции, а также для развития навыков решения проблемно-ориентированных задач проводится кейс «Технологический процесс», разработанный преподавателями и студентами кафедры. В рамках данного кейса студенты моделируют производственный процесс на примере сборки бумажных самолетиков. Организаторами игры разработаны специальные «ловушки», проходя которые студенты с помощью преподавателя самостоятельно разрабатывают наилучшие способы организации и управления качеством производственного процесса.

В этом блоке также проводится кейс по изучению этапов жизненного цикла продукции одной из известных компаний. Данный кейс не только дает знание этапов жизненного цикла продукции, но и позволяет студентам приобрести навыки поиска информации из открытых источников.

Задачей третьего блока дисциплины является ознакомление с различными направлениями профессиональной реализации в рамках специальности Управление качеством.

**Теоретическая часть:** в этом блоке студенты узнают о широком спектре предприятий, на которых востребованы специалисты их профиля. Так как качество является универсальной характеристикой любого продукта или услуги, специалисты по качеству востребованы практически в любой отрасли, где существует потребитель, которому важно качество. Сегодня на рынке труда России

наибольший спрос на специалистов по качеству встречается на производственных предприятиях (в Петербурге это, в основном, автомобильная промышленность и производство товаров массового потребления), в сфере услуг (IT, телекоммуникации, ритейл), а также в сфере сертификации, консалтинга и аудита.

**Практическая часть:** для лучшего освоения материала в рамках данного блока студенты посещают предприятия партнеров кафедры (несколько производственных предприятий, компании сферы услуг и сферы IT-технологий, орган по сертификации), а также встречаются со специалистами, участвующими в различных этапах жизненного цикла продукции: логистами, технологами, разработчиками продуктов.

Четвертый блок направлен на ознакомление с основными навыками, знаниями, умениями и компетенциями, требуемыми для успешной профессиональной деятельности в области Управления качеством и формирование навыков планирования карьеры.

**Теоретическая часть:** студенты знакомятся с требованиями к профессиональным, личностным и межличностным качествам специалистов, заложенными в образовательных и профессиональных стандартах, в том числе в стандартах CDIO. К реализации данного блока привлекается профессиональный психолог, который рассказывает различные пути выработки личностных и межличностных компетенций.

К занятиям привлекается менеджер по подбору персонала одной из крупных производственных компаний, который рассказывает студентам основы планирования карьеры, напи-

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карцев Д. Как стать директором// Рус.репортер. – 2013. – № 22. –С. 58-61.
2. Перспективы развития инженерного образования: инициатива CDIO: информ.-метод. изд. – СПб., 2012. – 29 с.
3. Пахомова Н. Экологический менеджмент / Н. Пахомова, К. Рихтер, А. Эндрес – СПб., 2004. – 352 с.

сания резюме, прохождения собеседования, прохождения стажировок и участия в кейс-чемпионатах.

**Практическая часть:**каждый студент создает свой индивидуальный «карьерный дневник» с детальным планом внеучебных и самостоятельных занятий, необходимых для развития тех знаний, а также профессиональных и личностных качеств, которые необходимы для движения по его карьерному плану.

Одним из важных принципов стандартов CDIO является необходимость оценки достижения целей и задач дисциплины, в том числе усвоения студентами предлагаемых знаний и навыков. Для дисциплины «Введение в специальность» разработан комплекс измерителей, который должен, в том числе, определить достижение таких задач, как получение мотивации к профессиональной деятельности, понимание социального контекста профессии и т.д.

К сожалению, такая оценка пока не проведена, так как курс еще не завершен. Однако уже на данном этапе можно сказать, что комплексное применение принципов, заложенных в стандарты CDIO, при подготовке студентов управленческих специальностей, позволяет значительно приблизить учебный процесс к реальной деятельности, в которую придется окунуться молодым специалистам. Есть надежда, что при последовательном применении в вузах этой и подобных инициатив российские работодатели перестанут нанимать «просто смысленных ребят», полностью переучивая их под свои задачи, а будущие выпускники не будут вспоминать печальную шутку про то, что теперь можно забыть все то, чему учили в институте и начать учиться заново.