



В.В. Шалай



А.О. Штриплинг



Н.А. Прокудина

УДК 378.141.4, 378.14.015.62

Опыт и дальнейшее развитие практико-ориентированного обучения в Омском государственном техническом университете

Омский государственный технический университет
В.В. Шалай, А.О. Штриплинг, Н.А. Прокудина

Рассматривается опыт и перспективы развития практико-ориентированного обучения в Омском государственном техническом университете на основе создания ресурсных центров и базовых кафедр и реализации стандартов CDIO.

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение, ресурсный центр, базовая кафедра, CDIO, образовательная программа.

Key words: practice-based learning, resource center, base chair, CDIO, educational program.

В г. Омске расположены созданные еще в СССР крупные предприятия страны в области ракетно-космической техники, авиационного моторостроения, транспортного машиностроения, предприятия точного приборостроения и т.п.

Высокий технологический уровень производства на этих предприятиях определялся качеством подготовки инженерных кадров, основу которых составляли выпускники Омского политехнического института.

Значительный объем теоретической подготовки, получаемый в вузе за 5 лет обучения, сопровождался на производстве 3-х летним статусом «молодой специалист». Именно в это время под приглядом опытных работников выпускник получал практические навыки или, как сейчас говорят, овладевал соответствующими компетенциями. Так происходило становление «настоящего» инженера.

Период с 1994 по 2008 годы характеризовался спадом и стагнацией промышленного производства предприятий г. Омска.

Связи с производством в этот период, как правило, представляли собой производственные практики и участие специалистов в аттестации. Большин-

ство выпускников, получив диплом о высшем образовании, уходило в другие отрасли экономики. Потеряв теоретические знания и не получив практических навыков, они уже никогда не станут «инженерами».

Наступил новый период, когда стало ясно, что в основе экономики страны все же должно лежать производство. Предприятия стали сначала медленно, потом быстрее восстанавливать свой потенциал уже на современной основе. Потребовались инженеры, которые бы знали новейшее оборудование и технологии. Однако в новых экономических условиях далеко не все предприятия могут позволить себе принимать выпускников на работу и терпеливо ждать, когда они станут настоящими «инженерами». Осложняющим фактором для нас явилось то, что срок обучения сократился с пяти (фактически с восьми) до четырех лет.

Встала серьезная проблема как повысить качество обучения в новых условиях, то есть повысить практическую составляющую подготовки выпускника за ограниченный срок.

На первом этапе ОмГТУ сделал упор на создание ресурсных (инновационных) центров. Концентрируя средства на при-

обретении новейшего оборудования, по отдельным направлениям обеспечивалось новое качество учебного процесса. На базе ресурсного центра запускалось производство, к работам привлекались студенты, здесь же проводились НИР. Всего было создано 12 таких центров (табл. 1). На базе всех центров организо-

вана переподготовка и повышение квалификации работников промышленных предприятий.

Наиболее успешными оказались центры, которые уже окупали вложенные затраты:

- Современные технологии машиностроения.

Таблица 1. Ресурсные центры и базовые кафедры ОмГТУ на предприятиях

Ресурсный центр (наименования центра; коды направлений подготовки*)	Базовая кафедра (наименование, место расположения, коды направлений подготовки*)
1. Современные технологии машиностроения 15.03.05	1. Кафедра «Технология производства летательных аппаратов» на ПО «Полёт» – филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», 15.03.05; 24.03.01; 24.04.01; 24.05.01
	2. Кафедра «Технология производства газотурбинных двигателей» на ОАО «Омское моторостроительное конструкторское бюро» 15.03.05; 24.03.01; 24.04.01; 24.05.02
	3. Кафедра «Эксплуатация технологических комплексов» на ОАО «Высокие технологии» 15.03.05
2. Обработка металлов давлением и литейные технологии 15.03.01	4. Филиал «Омское моторостроительное объединение им. П.И. Баранова» ФГУП «НПЦ газотурбостроения «Салют» 15.03.01; 22.03.01; 22.04.01
3. Сварка в строительстве 15.03.01	
4. НОРЦ Нанотехнологий 22.03.01; 22.04.01; 28.04.02	
5. Сервис автотранспорта 23.03.03; 23.05.02	5. Кафедра «Гидромеханика и транспортные машины» на ОАО «Омский завод транспортного машиностроения» (ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения») 13.03.03; 23.05.02

* Коды направлений приведены в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. № 1061



6. Энергоснабжение	6. Омский филиал ООО «КВАРЦ Групп» 13.03.01; 13.03.02
7. Энергетическая эффективность 13.03.01; 13.03.02; 13.05.01	
8. Научно-исследовательский институт радиоэлектроники и приборостроения 11.03.01; 11.03.02; 11.03.03; 11.04.03; 11.03.04; 11.04.01; 11.04.04; 11.05.02; 12.03.01; 12.04.01	7. Кафедра «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» на: ОАО «Омский научно-исследовательский институт приборостроения» (база); ОАО ОмПО «Иртыш» (ДоСП); ОАО ОПЗ им. Н.Г.Козицкого (ДоСП); ОАО «Сатурн» (ДоСП) 11.03.03; 11.04.03; 11.03.01; 11.04.01; 11.03.02
	8. ОАО «Центральное конструкторское бюро автоматики» 11.03.03; 11.04.03; 11.03.01; 11.04.01; 11.03.02
9. Информационные технологии 02.03.03; 09.03.01; 09.03.02; 09.03.03; 09.03.04; 10.03.01	9. Предприятие ООО «Сатори-Партнер» 09.03.03
	10. ООО «Информационные Системы Сервиса Арт» 02.03.03; 09.03.01; 09.03.04; 27.03.03
	11. ЗАО «Теле2-Омск» 27.03.03
10. Проектирование и моделирование систем транспорта и хранения углеводородов 18.03.01; 21.03.01	12. ОАО «Газпромнефть – ОНПЗ» 15.03.02; 15.04.02; 18.03.01; 18.04.01.
	13. ОАО «ОМСКНЕФТЕХИМПРОЕКТ» 15.03.04; 18.03.01; 21.03.01; 27.03.04
11. ОмГТУ-FESTO 15.03.04; 27.03.04.	
12. Политест 15.03.03	
	14. НТК «Криогенная техника» 15.03.02; 15.04.02; 16.03.03; 16.04.03

■ Научно-исследовательский институт радиоэлектроники и приборостроения.

Выпускники по направлениям подготовки на базе этих ресурсных центров имеют 100% трудоустройство.

Следующим шагом было создание с 2013 года базовых кафедр ОмГТУ на предприятиях. Всего создано 15 базовых кафедр, перечень приведен в табл.1.

Идея состояла в привлечении материальной базы и интеллектуального потенциала специалистов промышленных предприятий для обучения студентов старших курсов.

Знакомство в процессе обучения с реальным производством, курсовые и выпускные квалификационные работы на тематику, предоставленную предприятием, выполняемые под руководством

специалистов с производства, позволяют значительно повысить практическую составляющую подготовки выпускников и облегчают их адаптацию при устройстве на работу.

Мы ищем и другие пути. Изучив опыт подготовки инженеров в ведущих технических вузах страны [1, 2] и европейский опыт [3, 4], было принято решение о подготовке практико-ориентированных специалистов на базе стандартов CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate – Планировать, Проектировать, Производить, Применять).

Одна из важнейших причин, по которой был выбран именно этот формат для совершенствования образовательного процесса – это возможность достаточно легко адаптировать стандарты CDIO [5] к образовательным программам, реализуемым в ОмГТУ на базе ФГОС ВО, и

существующий задел, который позволил бы достаточно быстро реализовать данные стандарты.

Анализ потребностей предприятий оборонно-промышленного комплекса региона, материально-техническое оснащение и кадровый состав университета показал, что реализация стандартов CDIO будет наиболее успешна в рамках магистерских программ. Именно на уровне подготовки магистров можно уделить достаточное внимание формированию опыта ведения изобретательской, проектно-конструкторской и экспериментальной деятельности, являющихся контекстом инженерного образования в рамках стандартов CDIO.

В рамках существующих направлений магистерской подготовки в ОмГТУ в 2014-2015 учебном году начата подготовка по магистерским программам

Таблица 2. Магистерские программы, реализуемые на базе стандартов CDIO

№	Магистерская программа	Идея программы
1	Механика малых беспилотных летательных аппаратов (15.04.03)	Программа ориентирована на подготовку специалиста, способного решать задачи создания и эксплуатации малых беспилотных летательных аппаратов.
2	Проектирование средств технологического оснащения машиностроительных производств (15.04.05)	Программа ориентирована на подготовку специалистов в области создания нестандартных средств технологического оснащения, применяемых в современном производстве.
3	Проектирование и конструкция летательных аппаратов (24.04.01)	Программа ориентирована на подготовку специалистов в области создания и модернизации ракетно-космической техники (РКТ) с учетом преодоления последствий негативного воздействия РКТ на окружающую среду.
4	Проектирование и оптимизация систем электроснабжения (13.04.02)	Программа ориентирована на подготовку специалистов в области создания проектов систем электроснабжения объектов различного типа и сложности, способных решать задачи модернизации и оптимизации систем электроснабжения.

в соответствии с принципами международного образовательного проекта CDIO (табл. 2).

Данные программы были разработаны по заявкам предприятий оборонного и энергетического комплексов г. Омска.

Для данных направлений трансформирован образовательный процесс, в основу которого положены глубокая фундаментальная и прикладная техническая подготовка, с углубленным изучением профилирующих дисциплин. Дисциплины ориентированы на проектно-конструкторскую и экспериментальную деятельность, удовлетворяют потребностям промышленных предприятий в условиях развития федеральных национальных проектов, обеспечивающих развитие региона.

Поскольку Омский государственный технический университет не имеет права работать по собственным образовательным стандартам, при разработке основных образовательных программ по данным направлениям были учтены требования как федеральных образовательных стандартов ФГОС ВО, так и принципы международного образовательного проекта CDIO, которые не вступают в противоречие друг с другом.

Цели и результаты обучения согласованы с ключевыми заинтересованными лицами, включая преподавателей, студентов, выпускников и представителей промышленности и отражены в образовательных программах (стандарт 2).

Основу образовательной программы для каждого направления составили взаимосвязанные дисциплины (стандарт 3).

Помимо дисциплин чисто профессиональной направленности магистрантам данных программ в учебный план интегрированы дисциплины общие для всех направлений: «Введение в инженерную деятельность», «Экономическое обоснование проектных решений», «Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании». Данные дисциплины ориентированы на формирование личностных и меж-

личностных компетенций. Дисциплина «Введение в инженерную деятельность» является обязательной для всех магистерских программ и включает получение опыта инженерной деятельности и приобретение основных личных и межличностных компетенций.

В рамках данной дисциплины основное внимание уделяется роли и обязанностям инженера, устной и письменной коммуникации, а также работе над научно-практическим заданием (стандарт 4).

В рамках дисциплины «Экономическое обоснование проектных решений» предполагается изучение вопросов, связанных с принципами организационно-экономического проектирования технических систем.

В Университете широко используются активные методы обучения. Утверждено и введено в действие Положение П ОмГТУ 75.03-2012. «Об использовании в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий» (стандарт 8).

Начиная с 2013 г., применение данных методов фиксируется в рабочих программах дисциплин. В ОмГТУ постоянно проводится анкетирование студентов по удовлетворенности результатами обучения, в том числе и по использованию активных методов обучения.

Техническое оснащение учебного процесса опирается на соответствующие ресурсные центры или потенциал базовых кафедр, что позволяет студентам в ходе лабораторных и практических занятий выполнять практические проекты, организовывать групповые обсуждения решаемых задач (стандарт 6).

Магистранты, обучающиеся по данным программам, объединены в творческие коллективы по 3-5 человек, во главе которых стоят научные руководители. В качестве научных руководителей были привлечены ведущие ученые в соответствующих областях, являющиеся руководителями научных школ. При реализации программ запланировано выполнение, по меньшей мере, двух проектов,

предусматривающих получение опыта проектно-внедренческой деятельности, при этом уровень сложности проектов повышается. Второй проект планируется выполнять в рамках НИОКР на основе заявок и на базе промышленных предприятий (стандарт 5).

Финансирование проекта осуществляется из средств Программы стратегического развития ОмГТУ и средств от приносящей доход деятельности. Финансирование направлено на дальнейшее оснащение учебно-производственных объектов, разработку учебно-методического обеспечения, повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и т.д.

Данный проект для университета является пилотным. В дальнейшем предполагается тиражирование результатов на все направления подготовки магистров, бакалавров и специалистов, реализуемых в ОмГТУ.

В рамках международного сотрудничества ОмГТУ, в составе консорциума вузов и предприятий, выиграл конкурс проектов программы Европейского Союза в области совершенствования высшего образования «ТЕМПУС». Название проекта: «New model of the third cycle in engineering education due to Bologna Process in BY, RU, UA» (NETCENG) / «Новые модели третьего цикла в техническом образовании, обусловленные Болонским процессом в Беларуси, России, Украине».

Проект направлен на разработку экспериментальной модели третьего цикла обучения (аспирантура/докторантура) в области инженерных дисциплин в соот-

ветствии с нормами и актуальными рекомендациями Болонского процесса.

Задачи проекта:

1. Разработка, внедрение и аккредитация основных и дополнительных программ ECTS, в том числе и новые принципы для докторских программ в целевой области.

2. Разработка инновационного обучения и образовательной среды для докторских программ.

3. Сближение высших учебных заведений стран-партнеров с рынком труда.

Длительность проекта 36 месяцев.

За ОмГТУ в проекте закреплена разработка учебного модуля по проектированию робототехнических бортовых систем автоматических маневрирующих КА для решения задач стыковки с неоперерируемыми объектами типа крупногабаритного космического мусора, межорбитальной буксировки, дозаправки двигателей установок КА на орбите, замены бортового оборудования, спуска с орбит и т.д.

Реализация практико-ориентированного обучения в Омском государственном техническом университете на основе создания ресурсных центров и базовых кафедр и реализации стандартов CDIO позволит повысить качество подготовки бакалавров, магистров и специалистов по направлениям подготовки в области инженерного дела, технологии и технических наук, реализуемых в университете, и решить кадровую проблему предприятий ОПК в результате подготовки выпускников, не требующих переподготовки на предприятиях.

Опыт интеграции стандартов всемирной инициативы CDIO в ОПП ТУСУРа

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
М.Е. Антипин, М.А. Афанасьева, Е.С. Шандаров

В статье представлен опыт Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) по интеграции стандартов Всемирной инициативы CDIO. Описаны случаи комплексной модернизации ООП, а также внедрения отдельных проектно-ориентированных курсов в уже существующие программы.

Ключевые слова: всемирная инициатива CDIO, внедрение стандартов CDIO, проектное обучение, модернизация ООП, дистанционные технологии.

Key words: Worldwide CDIO initiative, CDIO standards implementation, project-based learning, curriculum modernization, distance learning technologies.

Согласно замечанию Президента РФ В.В. Путина, сделанному в ходе его выступления на расширенном заседании Государственного Совета, 08.02.2013: «Главная проблема сегодняшней российской экономики – это ее крайняя неэффективность. Производительность труда в России остается недопустимо низкой...». На наш взгляд, одной из причин подобной неэффективности является устаревшая система подготовки инженерных кадров. Естественным является тот факт, что при смене ориентации национальной экономики с индустриальной в сторону «знаниевой» возникают новые отрасли и новые профессии, которые требуют разносторонней подготовки специалистов.

К сожалению, в силу ряда причин, многие классические университеты включаются в процесс адаптации очень медленно. Несмотря на то, что в гонке по выработке наиболее эффективных подходов к обучению активно развивается инновационная инфраструктура, создаются новые направления исследований, очевидным остается тот факт, что учебные планы, равно как и методы преподавания, не претерпевают существенных изменений. В России, как и во мно-

гих других странах, нередко встречаются случаи, когда специальности, открытые в индустриальную эпоху, не успевают за развитием соответствующей отрасли, тем самым заранее обрекая своих выпускников на проблемы с трудоустройством [1, с.233-240]. Как часто выпускники российских вузов, впервые придя на производство, слышат: «Забудь все, чему тебя учили в университете, сейчас мы научим тебя работать по-настоящему»? Образование в этом случае противоречит социально-экономическому контексту и требует реформирования: решением должны стать междисциплинарные исследования и проектно-ориентированное обучение, тесное взаимодействие с профилирующей отраслью на ранних этапах разработки учебного плана, а также более гибкий подход в формировании современных компетенций.

В условиях довольно медленного развития национальной экономики для ее стимулирования необходимо качественно изменить отношение к подготовке инженеров, ибо свободный, творческий инженерный труд требует специалистов, имеющих помимо фундаментальных знаний еще и способность ставить и

ЛИТЕРАТУРА

1. Чучалин А.И. Цели и результаты освоения профессиональных образовательных программ // Высш. образование в России. – 2014. – № 2. – С. 5-15.
2. Дмитриев С.М. Опыт работы технического университета с базовыми кафедрами / С.М. Дмитриев, Т.И. Ермакова, Е.Г. Ивашкин // Там же. – С. 73-80.
3. Renaud В. Компетенции выпускников инженерных специальностей: европейские перспективы // Инж. образование. – 2013. – № 12. – С. 12-21.
4. Руководство по проектированию магистерских программ в соответствии с европейскими стандартами EQF и EUR-ACE / О.В. Боев, А.А. Криушова, Е.С. Кулюкина [и др.]. – Версия 2.0. – Томск, 2013. – 94 с.
5. Стандарты и руководства по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития Национального исследовательского Томского политехнического университета (Стандарт ООП ТПУ): сб. нормативно-произв. материалов / под ред. А.И. Чучалина. – 4-е изд. с изм. и доп. – Томск, 2012. – 204 с.



М.Е. Антипин



М.А. Афанасьева



Е.С. Шандаров