

УДК 378.1

ПОДГОТОВКА ВЫПУСКНИКОВ В ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ НА ОСНОВЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Горшкова О.О.

ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», филиал в г. Сургуте, Сургут, e-mail: gorchkovaoksana@mail.ru

В статье рассмотрены особенности процесса подготовки в инженерных вузах различных стран на основе применения практико-ориентированных методик с целью их использования при модернизации инженерного образования в России. Особенности инженерной подготовки следующие. В Германии: дуальное обучение, проектное обучение, научно-исследовательская деятельность, организация конструкторских и рационализаторских бюро. Во Франции: усиленная теоретическая подготовка, сотрудничество с научными институтами, лабораториями, предприятиями, проектная деятельность, организация практик, обязательных стажировок на предприятиях, альтернативное обучение. В Финляндии: исследовательские программы, научные исследования, взаимодействие с предприятиями на базах технопарков. В США: специализация инженерных вузов, господдержка кооперации инженерных учебных заведений и предприятий; горизонтальные связи между вузами, предприятиями, научно-исследовательскими центрами, проблемно ориентированное обучение. В Великобритании: ориентация на потребности экономики и рынка труда, проектная, практико-ориентированная направленность, взаимодействие и сотрудничество с предприятиями. В Японии: формирование целостной системы знаний, организация учебных центров промышленных корпораций, ориентированных на практическую подготовку. В Швейцарии: практико-ориентированное обучение, создание центров трансфера технологий, модульный принцип обучения, организация исследовательской деятельности. В Китае: интеграция инженерных вузов и промышленных предприятий, создание зон технико-экономического развития.

Ключевые слова: практико-ориентированное обучение, проектное обучение, сотрудничество с предприятиями, инженерное образование, профессиональные компетенции.

TRAINING OF GRADUATES IN FOREIGN TECHNICAL UNIVERSITIES ON THE BASIS OF PRACTICE-ORIENTED TECHNOLOGIES

Gorshkova O.O.

FGBOU VO «Industrial University of Tyumen», branch in Surgut, Surgut, e-mail: gorchkovaoksana@mail.ru

The article considers the features of the training process in engineering universities in various countries based on the application of practice-oriented methods for the purpose of their use in the modernization of engineering education in Russia. Features of engineering training are: in Germany: dual training, project training, research activities, organization of design and innovation bureaus. In France: enhanced theoretical training, cooperation with scientific institutes, laboratories, enterprises, project activities, organization of practical training, mandatory internships at enterprises, alternative training. In Finland: research programs, scientific research, interaction with enterprises on the bases of technoparks. In the USA: specialization of engineering universities, state support for cooperation between engineering educational institutions and enterprises; horizontal links between universities, enterprises, research centers, problem-oriented training. In the UK: focus on the needs of the economy and the labor market, project, practice-oriented orientation, interaction and cooperation with enterprises. In Japan: the formation of a holistic knowledge system, the organization of training centers of industrial corporations focused on practical training. In Switzerland: practice-oriented training, the creation of technology transfer centers, the modular principle of training, the organization of research activities. In China: integration of engineering universities and industrial enterprises, creation of zones of technical and economic development.

Keywords: practice-oriented training, project-based training, cooperation with enterprises, engineering education, professional competencies.

Современный этап развития экономики страны по инновационному типу обуславливает выдвижение новых требований к кадровому потенциалу, ведущая роль в котором отведена инженерным кадрам, характеризующимся хорошей фундаментальной подготовкой в области инженерных и физико-математических дисциплин, IT-технологий,

обладающим сформированными коммуникативными, изобретательскими компетенциями, готовым к организации производства и реализации на рынке спроектированных и разработанных новых технических устройств и технологий на основе фундаментальных междисциплинарных знаний и умений.

Цель исследования: выявление особенностей подготовки выпускников в зарубежных технических вузах на основе практико-ориентированных технологий. Одним из путей обновления инженерного образования, с целью соответствия современным требованиям производства, является реализация основных профессиональных образовательных программ в практико-модульном формате в сотрудничестве с работодателями в контексте компетентностно ориентированного инженерного образования. Данный процесс требует обновления методологии и содержания инженерного образования с учетом современных тенденций и подходов наукоемкого инжиниринга в рамках взаимодействия системы «инженерное образование - наука – производство».

Материал и методы исследования

В исследовании применены следующие методы: теоретические (изучение, анализ и синтез литературы по рассматриваемой проблеме; анализ предмета исследования; обобщение результатов исследования); эмпирические (изучение нормативных документов, сравнительный анализ результатов).

Результаты исследования и их обсуждение. В Европе принята программа «Образование и профессиональная подготовка», на основании которой разработан проект «Стратегические рамки для Европейского сотрудничества в области образования и профессиональной подготовки», в котором определены основные цели профессионального образования в странах ЕС: повышение эффективности и качества профессионального образования; обеспечение мобильности выпускников; обучение на протяжении жизни; формирование креативности, инновационной направленности выпускников; формирование активной гражданской позиции. Высокий уровень подготовки выпускников в зарубежных технических вузах обуславливает необходимость изучения, анализа, систематизации особенностей организации системы инженерного образования в зарубежных странах с целью определения ряда тенденций, которые будут способствовать наиболее оптимальным преобразованиям в процессе модернизации отечественного инженерного образования. Рассмотрим особенности инженерного образования в ряде зарубежных стран.

В Германии инженерное образование является наиболее востребованным, около четверти всех выпускников школ поступают в инженерные вузы. Это обеспечивает взаимодействие вузов с промышленными предприятиями, связь между вузовской и промышленной наукой, обеспечивая ускорение внедрения разработанных изобретений,

инновационных разработок. В Германии инженерные университеты являются центрами зарождения, разработки и распространения новейших технологий. Для выполнения полного цикла работ вузы оснащаются современным лабораторным оборудованием, исследовательскими и испытательными лабораториями. Кадровый состав инженерных вузов включает известных ученых, представителей предприятий. Талантливых студентов поощряют посредством приглашения для работы в студенческих конструкторских и рационализаторских бюро (СКРБ), работающих над решением реальных производственных проблем, под руководством преподавателей, ученых, представителей предприятий.

Отличительной чертой является применение дуального обучения, когда инженерные вузы получают заказ от предприятий на подготовку определенного количества выпускников по определенному направлению. Дуальное обучение способствует формированию взаимодействия инженерных вузов и предприятий, обеспечивая профессиональную и социальную адаптацию выпускников вузов на производстве [1], позволяет решить проблему трудоустройства выпускников, а предприятия решают кадровую проблему [2]. Широкое развитие получила система наставничества со стороны представителей предприятий. Система инженерного образования предусматривает обязательную стажировку преподавателей и студентов на предприятиях, а работники предприятий обязаны проходить стажировку в демонстрационных и консультационных центрах вузов [3].

Особенностями инженерного образования Германии являются: дуальное и проектное обучение, научно-исследовательская деятельность, организация конструкторских и рационализаторских бюро.

Во Франции большое внимание уделяется развитию инженерного образования. С 2015 года принята подпрограмма «Инициативы превосходства / Инициативы Наука – Инновации – Территории – Экономика», согласно которой выделяются крупные инвестиции для системы высшего инженерного образования. Процесс обучения в высших инженерных школах Франции организуется на основе сотрудничества и взаимодействия с научно-исследовательскими лабораториями и промышленными предприятиями и компаниями. Это способствует организации всех видов практик, организации практических и лабораторных занятий, обеспечению финансирования исследовательских программ. В процессе обучения студенты проходят три вида практики: учебную (длится несколько недель), исследовательскую (около трех месяцев), преддипломную (продолжительность шесть месяцев), предусматривается развернутое исследование определенной инженерной задачи, результатом должен стать дипломный проект, который подлежит защите. С целью получения профессионального опыта обучаемые между курсами берут специальный оплачиваемый академический отпуск для прохождения стажировки по специальности.

Во Франции с 2014 года принята программа альтернативного обучения, которое предусматривает работу на предприятии и одновременное обучение в вузе [4]. Предприятия формируют заказ на подготовку кадров в инженерных школах.

Таким образом, особенностями инженерного образования Франции являются усиленная теоретическая подготовка, сотрудничество с научными институтами, лабораториями, предприятиями, применение проектной деятельности, практики и стажировки на предприятиях, альтернативное обучение.

Процесс обучения в инженерных университетах Финляндии ориентирован на формирование современной инновационной экономики страны посредством разработки новых технологий, что обеспечивается за счет формирования системы взаимодействия с предприятиями и научными институтами [5]. Совместно с предприятиями создаются технопарки и центры исследований, представляющие собой научно-производственные учебные площадки, где размещаются лабораторные комплексы. На базе технопарков проводятся практические занятия, выполняются различные исследования во взаимодействии с ведущими инженерными компаниями и предприятиями страны. Особенность инженерного образования Финляндии – проведение исследовательских программ и научных исследований на основе интеграции с предприятиями.

Развитие системы инженерного образования является приоритетным направлением в США, что отражено в Федеральном стратегическом плане по образованию в областях STEM. В США нет образовательных стандартов, закрепленных на федеральном уровне. Для инженерных направлений едиными являются требования агентства ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), которые определяют критерии для оценки инженерных программ [6]. Инженерное образование встроено в экономику, качество подготовки выпускников регулируют и контролируют университеты и специальные государственные органы сертификации.

Государство посредством системы грантов осуществляет поддержку кооперации инженерных учебных заведений и промышленных предприятий, фирм, результатом которой являются научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки. Система обучения носит проблемно ориентированный характер на основе междисциплинарного подхода. Партнерские программы, реализуемые университетами совместно с предприятиями, предусматривают участие работодателей в разработке регламентирующей документации, совместное проведение занятий на предприятиях, стажировок, выполнение исследовательских проектов и работ [6]. С целью получения опыта практической деятельности предусмотрены практики и стажировки, проводимые на предприятиях или в исследовательских лабораториях.

Таким образом, в США осуществляется специализация инженерных вузов, господдержка кооперации учебных заведений и предприятий, реализация горизонтальных связей между вузами, предприятиями, научно-исследовательскими центрами.

В Великобритании обеспечение подготовки конкурентоспособных инженерных кадров, удовлетворяющих требованиям экономики, регламентируется системой управления и аккредитации высшего профессионального образования и Советами по развитию отраслевых квалификаций (Sector Skill Councils), в состав которых входят представители предприятий, организаций, охватывающих около 90% экономики страны. В результате в стране правильно определяется востребованность различных специальностей на рынке труда, прогнозируются возможные будущие потребности рынка; разрабатываются профессиональные стандарты с учетом требований работодателей.

Процесс обучения имеет проектную, практико-ориентированную направленность, что способствует применению проектно организованных, ориентированных на практическую деятельность технологий. Это способствует формированию у обучаемых способностей промышленного проектирования, предпринимательских способностей, готовности работать как самостоятельно, так и в межпрофессиональной команде [7].

Таким образом, система инженерного образования Великобритании ориентирована на потребности экономики и рынка труда, предусматривает организацию стажировок студентов на предприятиях в течение 1 года после второго курса и 1 года после третьего курса. Взаимодействие с предприятиями способствует развитию наставничества.

В Японии качество высшего инженерного образования обеспечивается системой обеспечения качества и аккредитации – QAAS (Quality Assurance and Accreditation System) и Советом по аккредитации инженерного образования (JABEE - Japanese Board for Engineering Education) [8]. У выпускников формируются способности междисциплинарного мышления для принятия оптимальных решений в производственной ситуации; понимание влияния инженерной деятельности на окружающую среду; профессиональная этика; система знаний по теоретическим дисциплинам, подкрепленная сформированными умениями; способность к проектной деятельности, к принятию оптимальных решений в соответствии с потребностями общества; коммуникативные навыки, навыков работы в команде; способность к самообучению, саморазвитию в течение всей жизни.

Опыт «пожизненного найма» в Японии, обеспечивший рост национальной экономики, предусматривает организацию в корпорациях на предприятиях учебных центров, где бакалавры, магистры проходят производственную практику, а также по окончании обучения, что способствует формированию и развитию профессиональных компетенций, приобщению к корпоративной культуре. Предприятия охотно участвуют в инвестировании работы

подобных центров с целью решения кадровых проблем. Таким образом, в Японии приоритет отдается формированию целостной системы знаний, организации учебных центров промышленных корпораций, ориентированных на практическую подготовку.

В Швейцарии высокий уровень качества инженерного образования обеспечивает инновационный и производственный потенциал экономики страны. Швейцарская система образования считается уникальной, в ней соединены лучшие европейские и американские подходы, с учетом местной специфики. Вузы Швейцарии глубоко интегрированы в международную структуру высшего образования. Высшие политехнические школы имеют одну из лучших технических оснащенностей в мире. Функционирующие лаборатории ориентированы на формирование у студентов профессиональных компетенций. Внимание уделяется организации исследовательской деятельности, обучающиеся привлекаются к участию в международных исследовательских проектах и программах на всех уровнях обучения.

При университетах функционируют центры трансфера технологий, являющиеся результатом совместной работы вузов, предприятий, бизнес-сектора. Представители предприятий привлекаются к процессам формирования образовательных программ бакалавриата и магистратуры и их реализации с целью развития ключевых компетенций с учетом требований и запросов работодателей. Представители предприятий проводят консультации, участвуют в организации и проведении лабораторных занятий, совместных исследовательских проектов и работ [9].

Таким образом, для инженерной школы Швейцарии характерны: практико-ориентированное обучение, трансфер технологий, модульный принцип обучения, организация исследовательской деятельности.

В инженерных вузах Китая сложилась система партнерских взаимоотношений с промышленными предприятиями, что способствует организации производственной практики и практических занятий. Программа сотрудничества инженерных вузов и крупных предприятий способствует профессиональной ориентации студентов и позволяет решать проблему трудоустройства выпускников. Инженерные вузы в Китае имеют хорошую лабораторную базу для проведения занятий и исследовательских работ.

Инженерное образование в Китае имеет ряд особенностей: государственная поддержка системы инженерного образования в сфере интеграции инженерных учебных заведений и промышленных предприятий, фирм, компаний; несамостоятельность инженерных вузов в выборе реализуемых направлений подготовки; массовость системы высшего профессионального образования, ориентированного на подготовку многосторонне развитых квалифицированных выпускников; развитие программы сотрудничества с мировыми вузами;

сотрудничество с промышленными предприятиями; создание зон технико-экономического развития с привлечением представителей предприятий [10].

Заключение

Обобщая выделенные особенности организации учебного процесса в инженерных вузах различных стран, определили положения, которые могут быть использованы в процессе организации практико-модульного обучения в инженерных вузах нашей страны:

- обеспечение государственной поддержки программ стимулирования интереса молодых людей к инженерным профессиям; ориентация инженерного образования на потребности экономики и рынка труда;

- соответствие результатов обучения в инженерных вузах требованиям работодателей и рынка труда;

- организация процесса обучения, ориентированного на формирование тесного взаимодействия и сотрудничества с предприятиями, с привлечением их к процессу разработки образовательных программ и к процессу их реализации;

- разработка и реализация партнерских программ между вузами и предприятиями, способствующие формированию практико-ориентированной направленности обучения;

- реализация проектного обучения, раннее вовлечение в процесс научно-исследовательской деятельности, формирование опыта работы в коллективе;

- использование эвристических методов, методов генерирования идей, являющихся основой при выполнении проектов различных уровней;

- доминирование принципа системности знаний, широкое использование междисциплинарных связей на всех этапах образовательного процесса;

- организация практик, стажировок обучающихся и преподавателей на предприятиях;

- усиление исследовательской составляющей процесса обучения с доведением разработок до опытных образцов; привлечение обучающихся к активному участию в международных исследовательских проектах и программах.

Выделенные тенденции ориентированы на подготовку выпускников, характеризующихся сформированным комплексом компетенций, ориентированных на инженерную деятельность инновационной направленности, востребованных работодателями, готовых к проведению исследовательских изысканий для развития инновационного производства.

Список литературы

1. Есенина Е.Ю. Дуальное обучение: особенности, ограничения, условия и практика использования // Профессиональное образование и рынок труда. 2015. № 8. С. 16-18.
2. Heidenreich K. Erwartungen der Wirtschaftan Hochschulabsolventen. Berlin. Handbuch Sozialwissenschaftliche Berufsfelder. 2018. Vol. 27. P. 35-43
3. Медведев А. Высшее техническое образование в Германии // Производство электроники: технологии, оборудование, материалы. 2010. № 4. С. 12-18.
4. Образование: государственная политика для развития альтернативного образования. Министерство национального образования Франции. 2019. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vie-publique.fr/actualite/dossier/travail/formation-politique-faveur-du-developpement-apprentissage.html> (дата обращения: 13.02.2021).
5. Finnish Education in a Nutshell. Publication series of the Ministry of Education and Culture's of Finland, Helsinki, 2017. [Электронный ресурс]. URL: <http://minedu.fi/en/brochures> (дата обращения: 12.02.2021).
6. Медникова Т.Б., Сенашенко В.С. Инженерное образование в США // Высшее образование в России. 2014. № 12. С. 119-127.
7. Хаас Р.Дж., Хернандес П.Д. Оценка развития рабочей силы нужна для развития высокоскоростных железных дорог в Калифорнии // Транспортный институт Минета. 2015. [Электронный ресурс]. URL: <http://transweb.sjsu.edu/PDFs/research/1027-california-high-speed-rail-workforce-needs.pdf> (дата обращения: 20.02.2021).
8. Веревкин Л.П. Система высшего образования в Японии // Царскосельские чтения. 2010. № XIV. С. 19-25.
9. Клавдиенко В.П. Инновационная система Швейцарии: факторы успеха // Инновации. 2018. № 4 (234). С. 101-105.
10. Яньхуэй Л. Новая динамика высшего образования в Китае // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. 2015. № 6. С. 151-160.