

## Формирование общекультурных компетенций выпускников инженерных направлений подготовки

Петрозаводский государственный университет

Т.А. Екимова, Н.Ю. Ершова, Л.В. Мурашкина, К.Г. Тарасов

**Отмечены значимые для работодателей общекультурные компетенции выпускников инженерных направлений подготовки. Сделана попытка сформулировать общекультурные компетенции в рамках деятельностного подхода. Предложен алгоритм составления учебного плана из матрицы компетенций. Приведен фрагмент матрицы компетенций на примере компетенции «управлять инженерными проектами» и предложены критерии ее оценки.**

**Ключевые слова:** общекультурные компетенции, матрица компетенций, показатели оценки компетенции.

**Key words:** universal general cultural competence, the matrix of competencies, indicators to evaluate the competence.

В работе [1] автор отмечает, «что сегодня работодатели предъявляют повышенный спрос на общие (ключевые), а не специальные компетенции, содержание которых меняется очень быстро. В когорте выпускников российских вузов, по мнению опрошенных работодателей, у выпускников вузов ощущается острый дефицит информационных, коммуникативных умений, недостаточность знания иностранных языков, навыков совместной деятельности, умений презентации продуктов своей работы и т.д.» [1]. Аналогичные мысли высказываются и в работе [2]. Автор рассматривает европейский опыт и приводит глобальный сравнительный анализ результатов обучения инженеров, в частности, с целью выявления общих элементов, признанных на международном уровне. Отмечено, что к общепрофессиональным образовательным результатам относятся и универсальные (личностные) навыки. Это умения, имеющие широкий спектр применения в инженерной практике, такие как:

- способность эффективно работать как индивидуально, так и в качестве члена команды;
- использование различных методов

с целью эффективного взаимодействия с инженерным сообществом и обществом в целом;

- понимание вопросов здравоохранения, безопасности, юридических аспектов и ответственности за инженерную деятельность, понимание влияния инженерных решений на социальный контекст и окружающую среду;

- способность демонстрировать осведомленность в сфере бизнеса и проектного менеджмента;

- осознание необходимости самостоятельного обучения в течение всей жизни [3].

Вышеупомянутые общие (ключевые) компетенции в терминологии ФГОС ближе к общекультурным компетенциям выпускников, а в формате планируемых результатов обучения выпускников образовательных программ в области техники и технологий (CDIO Syllabus) – это личностные качества и межличностные умения: работа в команде и коммуникации.

При проектировании перечня общекультурных компетенций в основной образовательной программе по инженерным направлениям подготовки необходимо выстроить основные требова-

ния к конечным результатам обучения. «Чтобы оценить образовательные результаты, представляющие собой, по сути, универсальные способы деятельности, освоенные обучающимся, требуется определенный формат предъявления общих компетенций в составе основных образовательных программ. Такой формат должен позволить провести декомпозицию данного образовательного результата и выстроить уровни его освоения» [4].

Формулировки типа «формирование творческих способностей, умений решать проблемы, навыков участия в сложно организованной проектной работе, способностей ориентироваться в условиях быстрой смены технологий» [5] в общем понимании не являются компетенциями, поскольку не содержат указания на деятельность выпускника. А «сформированность общей компетенции проявляется в деятельности испытуемого и находит свое отражение в самом процессе и в продукте/результате его деятельности, а не в информированности испытуемого (в том числе не в информированности о деятельности)» [4]. С этим тезисом перекликается и принцип CDIO: Conceive – Design – Implement – Operate, в основе которого лежит освоение студентами инженерной деятельности реальных систем, процессов и продуктов в соответствии с моделью «Планировать – Проектировать – Производить – Применять» [6]. Этот подход предполагает усиление практической направленности обучения, а также введение системы проблемного и проектного обучения. При этом любой образовательный результат должен быть оценен, поэтому при выборе формулировки общекультурной компетенции необходимо представлять методы, формы и критерии ее оценки.

С позиций вышесказанного попробуем сформулировать общекультурные образовательные результаты выпускников

инженерных направлений подготовки.

Формулировка «осознание необходимости самостоятельного обучения в течение всей жизни», на наш взгляд, может быть представлена, по крайней мере, двумя общими компетенциями:

- 1) осуществлять оценку собственного продвижения и поиск ресурсов для самообразования;
- 2) принимать решения по поводу самообразования и профессионального саморазвития.

Компетенция «эффективно работать как индивидуально, так и в качестве члена команды» требует уточнений по виду деятельности. Например, в рамках научно-исследовательской деятельности возможна следующая формулировка компетенции: выполнять индивидуально или в команде экспериментальные исследования в выбранной области деятельности.

В формулировке «использовать различные методы с целью эффективного взаимодействия с инженерным сообществом и обществом в целом» требуется уточнение как методов взаимодействия, так и определения эффективности данного взаимодействия для выработки критериев оценки сформированности компетенции.

Понимание вопросов здравоохранения, безопасности, юридических аспектов и ответственности за инженерную деятельность, понимание влияния инженерных решений на социальный контекст и окружающую среду – это знания на уровне понимания. Возможно, есть смысл говорить о формировании общей компетенции только на знаниевом уровне. При «формировании творческих способностей» можно рассматривать знаниевую компоненту: знать эвристические приемы инженерного творчества и методы теории решения изобретательских задач, объекты и области прав интеллектуальной собственности, процедуры и особенности приобретения и закрепления прав на объекты ин-

теллектуальной собственности в России и за рубежом. Кроме того, можно формировать умение, например, оформлять патенты и заявки на приобретение и закрепление прав на объекты интеллектуальной собственности.

Способность демонстрировать осведомленность в сфере бизнеса и проектного менеджмента можно преобразовать в компетенцию «управлять проектами», которая требует уточнения в зависимости от того, на что будет сделан уклон в преподавании: на системы менеджмента предприятия, подходы и методологию управления проектами или на программное обеспечение для управления проектами.

«Доопределение формулировок общих компетенций требует как согласования ожидаемого результата с потенциальными работодателями выпускников, так и мониторинга/прогнозирования социальных изменений» [5].

Качество образования выпускников во многом определяется тщательностью проработки матрицы компетенций, на основе которой формируется дифференцированный комплекс универсаль-

ных и профессиональных компетенций (через опыт практической деятельности, умения и знания). Крайне важно привлечь к этому процессу и преподавателей гуманитарного и естественнонаучного цикла дисциплин, и преподавателей выпускающих кафедр, и представителей работодателей. В табл. 1 приведен фрагмент матрицы компетенций для общекультурной компетенции «управлять проектами». Следует помнить, как и для любой другой общекультурной компетенции, образовательные результаты в данном случае (в основном на уровне умений и опыта) могут варьироваться в зависимости от того, какие именно проекты выполняют студенты (социальные или инженерные, базовые или продвинутые, дисциплинарные или междисциплинарные). И преподаватели дисциплин, формирующих общекультурные компетенции, должны уточнять и виды проектов (социальные, инженерные и т.п.) и критерии их оценки.

Для оценки уровня овладения компетенцией можно воспользоваться таксономической таблицей результатов обучения, задающей дескрипторы уровней

**Таблица 1. Фрагмент матрицы общекультурных компетенций**

Общекультурная компетенция: Управлять проектами	
Опыт практической деятельности: Получил опыт участия в разработке сложно организованной проектной работы	
Умения: У1. Умеет инициировать и планировать проекты	
Знания	31. Знает основные теоретические сведения по управлению проектами
	32. Знает принципы управления проектами
	33. Знает особенности отрасли и направления, к которым относится проект
	34. Знает методы и способы диагностики проблемных ситуаций
	35. Знает эвристические приемы инженерного творчества и методы теории решения изобретательских задач
	36. Знает методы разработки и принятия решений, в том числе в условиях высокой неопределенности
	37. Знает методы и приемы разработки бизнес-плана проекта
	38. Знает программное обеспечение для управления проектами

Умения: У2. Умеет структурировать конкретные решения и организовывать работу по их реализации	
Знания	39. Знает основные теоретические аспекты администрирования в проектной деятельности
	310. Знает особенности формирования и адаптации организационных структур применительно к проектной работе
	311. Знает английский язык (термины особенно в договорных и финансово-экономических разделах)
	312. Знает основы организации труда персонала, управления рабочим временем, основы тайм-менеджмента
	313. Знает методы организации контроля различных стадий проекта
Умения: У3. Умеет оценить экономическую целесообразность, меру социальной и экологической ответственности при разработке и реализации проектов	
Знания	314. Знает методики расчета основных экономических и финансовых показателей для обоснования инвестиционной привлекательности проекта
	315. Знает основы экологического законодательства
	316. Знает базовые принципы социальной ответственности бизнеса
Умения: У4. Умеет формировать и поддерживать межличностные отношения в коллективе	
Знания	317. Знает теоретические основы управления группами, стадии формирования команды и ее жизненный цикл
	318. Знает основы психологии и социологии труда
	319. Знает способы диагностики и разрешения конфликтной ситуации
	320. Знает способы, методы создания в коллективе отношения сотрудничества
	321. Знает теоретические основы мотивации и стимулирования труда персонала
	322. Знает основные правила создания и ведения речевой коммуникации
Умения: У5. Умеет формировать информационную систему проекта и управлять ею	
Знания	323. Знает теоретические основы управления информационными системами
	324. Знает принципы поиска информации
	325. Знает алгоритм поиска информации в бумажных каталогах
	325. Знает основные поисковые системы Интернета
	327. Знает правила формирования интернет-запроса
	328. Знает методы формирования личной информационной системы, базирующейся на неформальной информации
	329. Знает принципы и методы формирования системы распределения информационных потоков внутри организации, внутри рабочей группы
	330. Знает принципы и методы построения эффективной системы связей с общественностью и формирования позитивного имиджа проекта

знаний, умений и личностных качеств, предложенной в Санкт-Петербургском государственном университете информационных технологий, механики и оптики [7].

Дескрипторы уровней знаний:

- знание-знакомство – 31,
- знание-копия – 32,
- знание-продукция (аналитические знания) – 33,
- знание-трансформация (системные знания) – 34.

Дескрипторы уровней умений:

- первичные умения – У1,
- репродуктивные умения – У2,
- продуктивные умения (умелая деятельность) – У3,
- исследовательские умения – У4

Дескрипторы уровней личностных качеств:

- безответственность – 0,
- ответственность – СЛ1,
- инициативная ответственность – СЛ2.

Безусловно, как матрица компетенций, так и критерии, дескрипторы оценки образовательных результатов будут отличаться в зависимости от группы людей, их составляющих. Абсолютной истины здесь нет. Главным критерием правильности разработанной матрицы может служить собственно возможность подобрать критерии и показатели для оценки сформированности данной компетенции, формы и способы ее проверки (табл. 2).

По матрице компетенций определяются входные знания. Например, для рассмотренной выше компетенции – знание английского языка является входным. Далее строятся междисциплинарные связи, проектируется структура программы, содержание и технологии обучения. Приведенный выше фрагмент матрицы компетенций дает представление о сложности и многогранности предстоящей работы. Задать направление этой работы могут ключевые стандарты CDIO.

Например, стандарт 2 говорит о том, что необходимо четкое, подробное описание приобретенных личностных, межличностных и профессиональных компетенций в создании продуктов и систем, соответствующих установленным целям программы и одобренных всеми участниками программы. А стандарт 3 требует, чтобы учебный план включал в себя взаимодополняющие учебные дисциплины и был нацелен на интегрирование в преподавании личностных, межличностных компетенции, а также компетенций создавать продукты и системы. Стандарт 5 нацеливает на то, чтобы в процессе обучения студент участвовал как минимум в двух учебно-практических заданиях по проектированию и созданию изделий, одно из которых выполняется на начальном уровне, а второе – на продвинутом уровне. Стандарт 7 обязывает, чтобы учебные задания носили интегрированный характер. Выполняя их, студенты осваивали бы дисциплинарные знания, а также личностные, межличностные компетенции и умение проектировать и создавать новые продукты и системы [8]. Двенадцать стандартов CDIO, определяя специальные требования к программам CDIO, неплохо стыкуются с требованиями ФГОС, и могут выступать руководством для реформирования и оценки образовательных программ в области техники и технологий, создавая условия для их непрерывного улучшения и интеграции в мировое образовательное пространство.

Таким образом, сегодня «формирование у выпускников высшей школы общих компетенций является не только государственным требованием, призванным обеспечить определенное единство образовательного и культурного уровня социального слоя, но и запросом потенциальных работодателей выпускников, обусловленным потребностями современных производственных процессов» [5].

**Таблица 2. Формы, методы и показатели оценки компетенции «управлять проектами»**

Общекультурная компетенция: Управлять проектами	
Формы и методы оценки: Продукт (бизнес-план проекта). Оценка по критериям.	
Критерии оценки результатов:	1. Адекватно определены цели и критерии успеха проекта.
	2. Использованы: - методы календарно-сетевое планирования; - методы бюджетирования, стоимостного и финансового анализа; - методы планирования трудовых, нетрудовых и материальных ресурсов, средства мотивации; - система менеджмента качества.
	3. Представленный план исполнения проекта соответствует поставленным целям и критериям успеха.
	4. Своевременно приняты решения о необходимости применения корректирующих воздействий.
	5. Ресурс времени адекватен составу и объему запланированных работ.
	6. Использованы программные инструменты для формирования ИТ-проектов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бобиенко, О. М. Статус ключевых компетенций профессионала в квалификационных требованиях современных работодателей. [Электронный ресурс] // Вестн. ТИСБИ. – 2013. – Вып. 2. – С. 32-44. – Электрон. версия печ. публ. – URL: <http://www.tisbi.ru/assets/Site/Science/Documents/24-BOBIENKO.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.11.2014).
2. Remaud, V. Компетенции выпускников инженерных специальностей: европейские перспективы // Инж. образование. – 2013. – № 12. – С. 12-21.
3. ATuning-AHELO Conceptual Framework of expected/desired learning outcomes in engineering [Electronic resource] / OECD. – [S. l.]: OECD Publ., 2011. – 55 p. – (OECD EDU Working paper; № 60). – URL: [http://www.oecd-ilibrary.org/education/a-tuning-ahelo-conceptual-framework-of-expected-desired-learning-outcomes-in-engineering\\_5kghtchn8mbn-en](http://www.oecd-ilibrary.org/education/a-tuning-ahelo-conceptual-framework-of-expected-desired-learning-outcomes-in-engineering_5kghtchn8mbn-en), free. – Tit. from the tit. screen (usage date: 24.07.2011).
4. Голуб, Г.Б. Общие компетенции выпускников высшей школы: что стандарт требует от вуза / Г. Б. Голуб, И. С. Фишман, Л. И. Фишман // Вопр. образования. – 2013. – № 1. – С. 156-173.
5. Реморенко, И. Модель «Российское образование – 2020» создается в интересах потребителей образовательных услуг [Электронный ресурс] : интервью // Мин-во образования и науки Рос. Федерации : офиц. сайт. – М., 2011. – URL: <http://old.mon.gov.ru/ruk/zam/remorenko/int/4793>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 19.11.2014).
6. Всемирная инициатива CDIO. Планируемые результаты обучения (CDIO Syllabus) / пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной. – Томск, 2011. – 22 с.
7. Лисицына, Л. С. Разработка рабочих программ дисциплин (модулей) в составе основных образовательных программ, реализующих ФГОС ВПО : метод. пособие / Л. С. Лисицына, А. В. Лямин, А. А. Шехонин. – СПб., 2011. – 63 с.
8. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты : информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной; Том. политехн. ун-т. – Томск, 2011. – 17 с.