

Алгоритм и методика разработки образовательной программы инженерной подготовки инновационно ориентированной личности

Тольяттинский государственный университет;
Автомеханический институт
В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев



В.В. Ельцов



А.В. Скрипачев

«... Доктрина инженерного образования не может определяться ни интеллектуальной элитой, ни правительственными структурами, ни отечественными и международными организациями. Ее содержание и основные положения должны быть определены «снизу», как результат осознанного движения научно-технической общественности...» [6] («Основные принципы национальной доктрины инженерного образования»).

Формирование новой образовательной программы подготовки инженеров в современных условиях является насущной проблемой фактически для каждого вуза. Выделение компетенций на основе анализа видов инженерной деятельности и составление матрицы таких компетенций являются основой для дальнейшего формирования структуры учебного плана подготовки инновационно настроенной личности. Модульность и траекторность учебного плана обеспечивают формирование заданных компетенций выпускника. Креа-

тивность мышления объекта образовательной деятельности в новой программе обеспечивается применением активных форм обучения.

Подготовка инженерных кадров в высших учебных заведениях в современных российских социально-экономических условиях в отличие от «советских времен» отличается значительным разнообразием в реализации образовательных программ. Реализация той или иной программы подготовки инженеров зачастую зависит от руководства вуза, степени его консерватизма или вследствие географического удаления учебного заведения от основных культурных центров страны. Отсутствие современных стандартов ВПО приводит к тому, что кое-где реализуются программы, основанные еще на ГОСах второго поколения, а

где-то уже программы бакалавриата и магистратуры. И тем, и другим понятно, что образовательные программы подготовки инженеров требуют серьезной реконструкции, поскольку, с одной стороны, изменились требования к продукту образовательной деятельности (т.е. выпускникам), с другой стороны, государство изменило «правила игры», законодательно введя в ВПО двухступенчатую подготовку. Не вдаваясь в политическую и экономическую подоплеку таких изменений, можно отметить, что необходимость «что-то» менять в системе российского высшего образования уже назрела только лишь потому, что большая часть выпускников, особенно периферийных вузов, не востребована на рынке труда по своей специальности. Конечно, новую образовательную программу подготовки инженеров гораздо проще разрабатывать, имея под руками соответствующие инструкции, ГОСы или другие нормативные документы, но, учитывая то, что таких документов пока еще нет, а процессы реформирования высшей школы уже набирают обороты, мы взяли на себя смелость принять участие в таком инновационном процессе, как формирование новой образовательной программы подготовки инженеров. При этом мы принимали во внимание тот факт, что, говоря об «инженерной подготовке», мы имеем в виду подготовку бакалавра по направлению инженерной деятельности. Это обстоятельство обусловлено, во-первых, тем, что мы (ТГУ) являемся «классическим» университетом, а следовательно, чтобы соответствовать характеристикам, определенным «Болонским процессом», должны иметь образовательные программы бакалавриата и магистратуры. Во-вторых, в перечне специальностей и направлений подготовки по програм-

мам бакалавриата и магистратуры, представленном на Федеральном портале «Российское образование», имеются направления подготовки, соответствующие нашему вузу.

В последние годы в прессе, научных изданиях, на конференциях и симпозиумах ведется интенсивная дискуссия по поводу форм, методов и содержания инженерной подготовки. Предлагаются различные подходы к формированию образовательных программ нового поколения. Наиболее совершенный и отвечающий, на наш взгляд, современным требованиям формирования новых образовательных программ инженерной подготовки является «компетентностный» подход, который учитывает среди прочего личностные качества объекта образовательной деятельности вуза. Именно личностные качества обучаемого во многом определяют характер его дальнейшей деятельности, его инновационную направленность, в том числе и в профессиональной сфере. Поэтому социально-личностные компетенции, формируемые и развиваемые у студента в рамках подготовки инженера, во многих случаях являются именно «ключевыми».

Одним из принципов формирования университета инновационного типа является «развитие системы инновационного образования, результатом которой является подготовка специалистов, способных обеспечить позитивные изменения в области своей профессиональной деятельности и, в конечном итоге, в экономике и социальной сфере России» [1]. Поэтому проектирование учебных программ и планов, обеспечивающих подготовку инновационно ориентированных выпускников, является составной частью деятельности инновационного университета.

Креативное мышление может развиваться лишь при условии, если субъект ищет новые пути к цели, которые ранее ему были неизвестны.

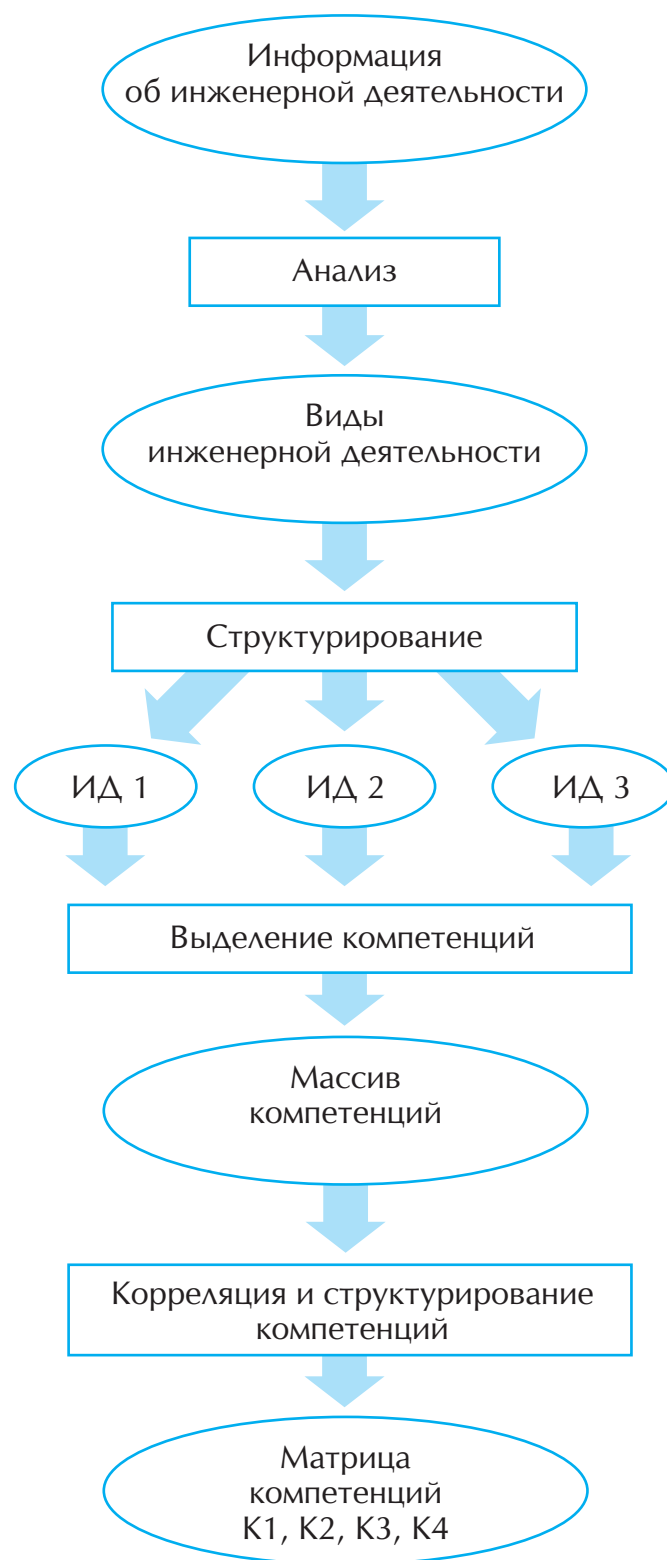


Рис. 1а

ИД1 - функционирование
ИД2 - проектирование
ИД3 - управление

К1 - ключевые
К2 - общепринятые
К3 - профессиональные
К4 - специальные

Разрабатывая учебный план подготовки инженеров, являющийся основной частью новой образовательной программы инженерной подготовки по одной из специальностей Автомеханического института ТГУ, и используя компетентностный подход для его проектирования, мы учитывали следующие обстоятельства.

- Очевидно, что каждый из обучающихся по программе инженерной подготовки имеет определенные склонности к тому или иному виду инженерной деятельности (ИД). Поэтому программа подготовки должна учитывать траекторность на каком-либо этапе подготовки выпускника.
- Формирование соответствующих компетенций, заданных в новой образовательной программе, должно обеспечиваться блоками курсов и практик, имеющих единую направленность и цель. Учебные блоки по своему содержанию и форме должны быть подготовлены таким образом, чтобы каждый из них решал определенную задачу с акцентом на конкретную компетенцию выпускника.
- Креативное мышление может развиваться лишь при условии, если субъект ищет новые пути к цели, которые ранее ему были неизвестны. Поэтому на всех этапах подготовки образовательная программа должна предусматривать активные формы обучения, то есть решение практических задач на реальных объектах.
- Проектирование блочно-модульного учебного плана должно быть в логике последовательности и взаимосвязи курсов, а также должно учитывать последовательность формирования компетенций от социально-личностных до специальных.

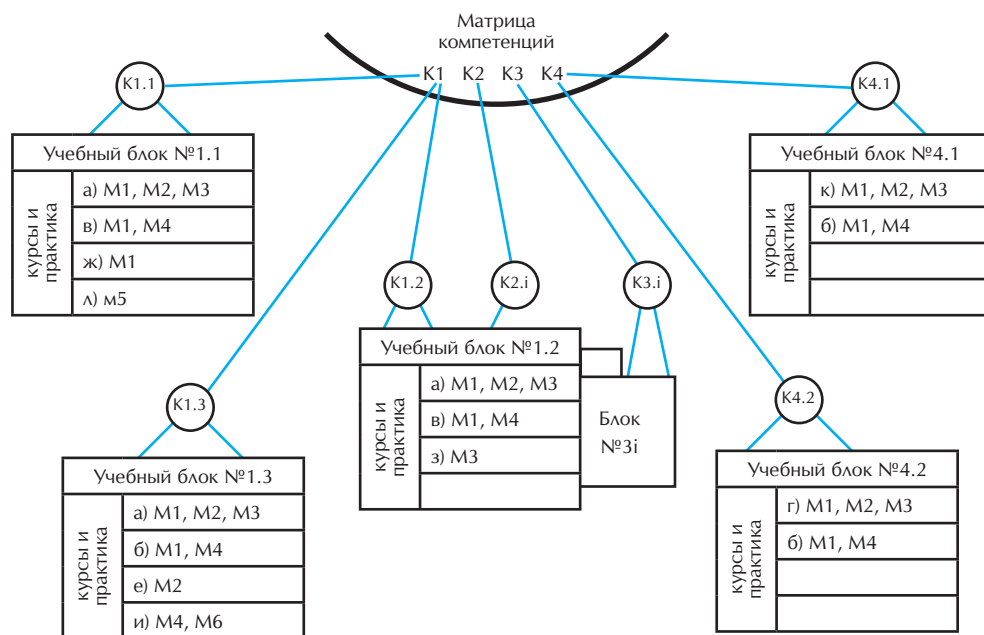
Принимая во внимание вышеперечисленные позиции, мы предложили алгоритм проектирования блочно-модульного учебного плана (рис. 1а).

Первым этапом деятельности по составлению учебного плана является сбор подробной информации с использованием российских и зарубежных источников информации о различных видах инженерной деятельности (ИД). Причем необходимо учитывать не только существующие в настоящее время инженерные проекты, но и те, которые планируются в недалеком будущем и находятся пока что на стадии экспериментов. После анализа собранной базы данных с целью определения будущих траекторий учебного плана необходимо структурировать виды инженерной деятельности по какому-либо признаку. В нашем случае структурирование инженерной деятельности осуществлялось с функциональной позиции. Поэтому были выделены три основные функции инженера в производственной сфере:

- функционирование в рамках существующего производства с целью его устойчивого поддержания;
- проектирование новых объектов техники и технологий с целью развития производства;
- управление производством с целью его устойчивого поддержания, интенсивного развития и обеспечения конкурентоспособности.

Для каждого вида инженерной деятельности экспертным или иным путем выделяются соответствующие компетенции, что образует массив компетенций. Компетенции, с нашей точки зрения, – это некий ярлык или «бирка», которая «навешивается» выпускнику после освоения им соответствующей учебной программы, блока, курса или модуля. Создание массива компетенций необходимо для дальнейшего их анализа с точки зрения корреляции наиболее близких по своей сути компетенций для различных видов ИД.

Следующим этапом проектирования учебного плана является выделение структуры из массива компетенций по некоторым общим признакам, ха-



курс (а) - руководитель Иванов
курс (б), модуль M4 - руководитель Петров
практика (ж) - руководитель Сидоров
курс (е), модуль M2 - руководитель ...

учебный блок №1.1 - 20 кредитов
учебный блок №1.2 - 10 кредитов
учебный блок №4.1 - 80 кредитов
учебный блок №... - ... кредитов

Рис. 16

рактирующим группы компетенций. В научной периодической литературе описано достаточно много различных групп компетенций и компетентностных моделей образовательных программ [2,3]. В своей работе мы пришли к необходимости выделения следующих групп компетенций:

- K1 – ключевые компетенции, то есть компетенции, имеющие социально-личностный характер, например: способность накапливать опыт практической работы и повышать квалификацию посредством обучения или способность быть коммуникативным в социальном и профессиональном сообществе и т.д.
- K2 – общеинженерные, то есть компетенции, присущие индивидуумам из конкретной группы людей, объединенных общими видами деятельности, например,

способность владеть расчетными методиками или владение инструментом автоматизированного проектирования объектов, способность к технологическому описанию процессов, анализ и синтез и т.п.

- K3 – профессиональные компетенции, то есть компетенции, характерные для субъектов конкретной профессиональной группы в инженерном сообществе (металлообработчики, сварщики, металлурги, строители...). Здесь могут быть такие компетенции, как способность проектировать станки с ЧПУ, или эксплуатация металлорежущего оборудования и т.д.
- K4 – специальные компетенции, то есть компетенции, которые не характерны для деятельности инженера в области техники

БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
Формирование компетенций

	Ключевые		Общеинженерные			Профессион.	Специальн.
	1 семестр	2 сем	3 сем	рейтинг		7 семестр	8 семестр
Гр.ТМ-101	УБ №1.1 УБ №1.2 УБ №1.3			z	Гр.ТМ-301Ф	УБ №2.5 УБ №2.6 УБ №2.7	УБ №3.1 УБ №3.2 УБ №3.3
Гр.ТМ-102	УБ №1.1 УБ №1.2 УБ №1.3			y	Гр.ТМ-302П	УБ №3.3 УБ №3.4 УБ №3.5	УБ №4.1 УБ №4.2 УБ №4.3
Гр.ТМ-103	УБ №1.1 УБ №1.2 УБ №1.3			x	Гр.ТМ-303У	УБ №4.1 УБ №4.2 УБ №4.3	УБ №4.4 УБ №4.5 УБ №4.6

Рис. 1в

и технологии, но затрагивают сферы, обеспечивающие ее ритмичное функционирование и развитие. Например, способность управлять производственным коллективом или способность принимать коммерческие решения и т. д.

Дальнейшие шаги по проектированию учебного плана (рис. 1б) заключаются в формировании учебных блоков, каждый из которых нацелен на то, чтобы способствовать формированию у выпускника каждой конкретной компетенции из ранее указанных групп компетенций. Конечно, в идеале каждый последующий учебный блок от первого и до последнего должен быть сформирован не как отдельная дидактическая единица, а как продолжение образовательного процесса на основе уже сформированной предыдущим блоком компетенции.

С нашей точки зрения, учебный блок - это дидактическая единица учебного плана, состоящая из одного или нескольких курсов или модулей курсов, а также производственных практик, объединенных во времени и имеющих общую цель способствовать формированию определенной компетенции выпускника. Учебный модуль - это логически завершенная часть учебного курса, созданная с целью облегчения усвоения содержания курса и проведения контроля усвоения с помощью рейтинговой системы. Другими словами, учебный блок - это набор теоретических, практических, лабораторных, индивидуальных и других модулей различных учебных курсов с единым контекстом, но с различными формами и образовательными технологиями. Разумеется, что в организационном плане за каждым учебным блоком

должен быть закреплен руководителем, который отвечает за структуру блока, кадровое сопровождение, содержание и формы образовательных технологий. «Вес» каждого блока, с точки зрения кредитной системы зачетных единиц, может быть определен экспертным путем в зависимости от степени важности его для формирования инновационно ориентированной личности, причем для различных траекторий «вес» блоков может меняться. Суммарное количество кредитов по любой траектории не должно превышать определенных для бакалавра 240 кредитов.

Создав библиотеку учебных блоков в соответствии с каждой компетенцией из всех четырех групп, можно приступать непосредственно к формированию учебного плана (рис. 1в). Например, для студентов трех групп специальности «Технология машиностроения» предлагается формировать «ключевые» компетенции для всех групп одновременно в первом семестре. «Общеинженерные» компетенции формировать при обучении со второго по шестой семестр. Здесь приветствуется также введение учебных блоков двойного назначения, то есть таких блоков, которые способствуют формированию в этот период и «ключевых», и «общееинженерных» компетенций. По окончании 6-го семестра на основании рейтинга и с учетом «личных способностей» провести перегруппировку студентов с целью формирования дальнейшей траектории обучения. Так, студенты группы ТМ-303У наряду с обучением конкретной профессии «Технология машиностроения» должны приобретать «специальные» компетенции в области управления предприятием и коммерциализации производственной продукции. Студенты группы ТМ-302П в 7-м и 8-м семестрах должны освоить учебные блоки, формирующие «профессиональные» компетенции, связанные с особенностями технологии машиностроения, и учебные блоки, формирующие «специальные» компетенции в области проектирова-

ния объектов и технологий профессиональной сферы. Кроме того, здесь могут формироваться «специальные» компетенции, связанные с профессиональной деятельностью (например, проектирование технологии утилизации отходов производства). Для группы ТМ-301Ф учебные блоки выстраиваются таким образом, что в 7-м и 8-м семестрах предусматривается формирование только «профессиональных» компетенций, причем в большей степени как функционеров в производстве (например, для ОАО АВТОВАЗ таким функционером является мастер на любом из производств). В учебных блоках восьмого семестра для всех трех групп в качестве модулей должны превалировать практики на производстве и практические курсы.

Предлагаемый выше алгоритм разработки блочно-модульного учебного плана подготовки бакалавров по техническому направлению и сама методика формирования соответствующих компетенций выпускников при освоении образовательной программы не являются противоречивыми по отношению к проектам ФГОС ВПО. Например, в проекте председателя Координационного совета по естественнонаучной подготовке П.Д. Саркисова рассматриваются компетенции, схожие по смыслу с компетенциями нашего выпускника [4]. Различие заключается в том, что там во главу угла ставится дисциплина, которая «принимает участие в формировании следующих компетенций». В нашем проекте центральной является компетенция выпускника, которая формируется за счет освоения студентом целого учебного блока курсов, дисциплин, модулей или практик.

Что касается результатов образовательной деятельности по учебным планам, разработанным по предложенному алгоритму, то следует отметить, что здесь выпускники вуза, в отличие от классической схемы подготовки, в значительно большей степени будут приближены к профессиональной деятельности инженера.

Разумеется, что само звание «профессионального» инженера они могут заслужить только лишь после того, как самостоятельно реализуют на практике несколько инженерных проектов. В то же время траекторность учебного плана еще в процессе обучения студентов позволяет дифференцировать будущих выпускников в зависимости от степени их способности и склонности к различному виду инженерной деятельности на отдельные категории работников, а не формировать единое «стадо». Возможность выбора студентом траектории обучения является одной из задач образовательной программы, а «целью современного образования университета является создание условий для формирования у студента способности к осуществлению ответственного выбора собственной индивидуальной образовательной траектории» [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков Ю.П. Опора на семь принципов / Ю. Похолков // «Поиск» N 1-2 (867-868) – 2006.- 13 янв.
2. Соснин Н.В. Модель инженерной подготовки и образовательные стандарты нового поколения./ Н.В. Соснин, С.И. Почекутов //Журн. «Инженерное образование». – 2007 - №4. – С.76-83.
3. Ефименко В.Н. Методическое обеспечение развития локальных индивидуально-информационных систем. / В.Н. Ефименко, С.Н. Коновалов //Материалы международного симпозиума «Опережающее инновационное образование и подготовка специалистов в области техники и технологии». Москва, 27-28 марта 2007 г. – Томск: Изд.-во Томского политех. ун-та, 2007. – С.41-42.
4. http://technical.bmstu.ru/koord_sovet/sov_umo/sov_umo_26.09.07.php, - Материалы по разработке ФГОС.
5. Лукьянова Н.А. Бакалавр: выбор индивидуальной образовательной траектории./ Н.А. Лукьянова // Материалы международного симпозиума «Бакалавры техники и технологии: подготовка и трудоустройство». Москва, 17-18 июня 2004 г. – Томск: Изд.-во Томского политех. ун-та, 2004. – С.112-114.
6. Информационный ресурс <http://aeeg.ru>, «Основные принципы национальной доктрины инженерного образования».