

Формирование компетентностей выпускников инженерных программ

Национальный исследовательский технологический университет (НИТУ «МИСиС»)
В.П. Соловьёв, Т.А. Перескокова, Ю.А. Крупин

Знания раскрывают нам двери, войти в них мы должны сами.
Дм. Лихачев

В статье речь идет об использовании компетентностного подхода при подготовке специалистов технических направлений. Разрабатываемая на основе Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), профессиональных стандартов, требований заказчиков, компетентностная модель выпускника позволяет объединить всех участников образовательного процесса для достижения конечной цели – высокого качества образования. Это поднимет престиж инженерного образования.

Ключевые слова: компетентностный подход, качество образования, активное овладение специальностью, результаты образования.

Key words: competence approach, quality of engineering education, competent model, active mastery of specialty, the result of education.

Развитие России в современных условиях напрямую связано со становлением инновационно-ориентированной экономики, которая должна базироваться на научно-техническом прогрессе (реальной технологической революции). Но одного стремления добиться высоких экономических результатов недостаточно, необходимо определить ключевые факторы достижения поставленных целей.

Как было сформулировано С.С. Набойченко (ректор Уральского политехнического университета), инновационной экономика становится только тогда, когда в ней значительную, на наш взгляд, основную роль начинает играть человеческий (интеллектуальный) капитал [1, с. 7]. А воспроизводством этого, так сейчас востребованного, капитала занимается высшая школа.

В России появилось огромное количество экономистов, юристов, гуманитариев. Конечно, они нужны, особенно учителя, но они, к сожалению, не создают материальные ценности. Экономику «де-

лают» инженеры и рабочие. И как бы ни называли выпускников технической высшей школы, все равно на производстве они будут либо инженерами (технологами, конструкторами, организаторами, проектировщиками, исследователями), либо рабочими высокой квалификации. Да еще и не сразу после вуза, а пройдя «производственную школу». Сможет ли бакалавр стать инженером? Профессор МИСиС Б.А. Прудковский, в свое время, определил деятельность инженера тремя обобщенными характеристиками: управлять, исследовать и проектировать [2, с. 5-6]. Соответственно во ФГОС бакалавриата виды деятельности выпускников, к которым они готовятся, определены как:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- конструкторская;
- проектная;
- исследовательская (аналитическая).

Он может быть подготовлен к нескольким видам деятельности или одной из них. Понятно, что настоящим

ЛИТЕРАТУРА

1. Анищенко, В.С. Университетского образования без науки не может быть // *Alma mater* (Вестн. высш. шк.). – 2013. – № 2. – С. 14–20.
2. Вербицкий, А.А. Преподаватель – главный субъект реформы образования // *Высш. образование в России*. – 2014. – № 4. – С. 13–20.
3. Компетентностный подход к независимой оценке деятельности преподавателей / Т. Иванова, Л. Осечкина, С. Осокина, М. Гринева // *Качество образования*. – 2013. – № 10. – С. 20-25.
4. Ким, И.Н. Формирование базовых составляющих профессиональной компетентности преподавателя в рамках ФГОС / И.Н. Ким, С.В. Лисиенко // *Высш. образование в России*. – 2012. – № 1. – С. 16-24.
5. Ким, И.Н. Профессиональная деятельность ППС российских вузов: сложившиеся стереотипы и необходимость перемен // *Там же*. – 2014. – № 4. – С. 39-47.
6. Коваленко, В.И. Непрерывная профессиональная подготовка педагогических кадров // *Там же*. – 2012. – № 2. – С. 70-77.
7. Курбатова, М.В. Эффективный контракт в системе высшего образования РФ: теоретические подходы и особенности институционального проектирования / М.В. Курбатова, С.Н. Левин // *Журн. институцион. исслед.* – 2013. – Т. 5, № 1. – С. 55-80.
8. Ключев, Ю.Б. Профессор – ключевой движитель модернизации образования в федеральном университете // *Унив. упр.: практика и анализ*. – 2010. – № 3. – С. 27-31.
9. Матушанский, Г.У. Моделирование повышения квалификации преподавателя высшей школы на траектории ассистент – старший преподаватель – доцент / Г.У. Матушанский, Г.В. Завада, Л.М. Романова // *Alma mater* (Вестн. высш. шк.). – 2011. – № 3. – С. 40-42.
10. Модернизация российского образования: вызовы нового десятилетия / под ред. А.А. Климова. – М.: Дело, 2013. – 104 с.
11. Подлесных, В.И. Реформирование высшего образования на основе замещения технологического уклада (новые подходы и методы) / В.И. Подлесных. – М.: ИНФРАМ, 2014. – 189 с.
12. Рязова, О.Ю. Креативная компетентность в структуре основных компетенций преподавателя вуза // *Высш. образование сегодня*. – 2010. – № 9. – С. 43-44.
13. Трибулин, А.И. Роль заведующего кафедрой в организации повышения квалификации преподавателей // *Alma mater* (Вестн. высш. шк.). – 2014. – № 1. – С. 48-51.
14. Шарипов, Ф.В. Профессиональная компетентность преподавателя вуза // *Высш. образование сегодня*. – 2010. – № 1. – С. 72-77.
15. Шестак, В.П. Этнос, рейтинг вуза и публикационная активность преподавателя вуза / В.П. Шестак, Н.В. Шестак // *Высш. образование в России*. – 2012. – № 3. – С. 29-40.



В.П. Соловьёв



Т.А. Перескокова



Ю.А. Крупин

инженером выпускник вуза, бакалавр в том числе, станет только приобретая опыт инженерной деятельности. Это четко сформулировано профессором Российского университета нефти и газа В.С. Шейнбаумом [3, с. 15-28]. Поэтому вузы в настоящее время должны быть озабочены не только качеством образования, но и подготовкой рынка труда к восприятию выпускников новой формации. Именно это поднимет престиж инженера в нашей стране.

Еще древние греки знали, что «не будет кораблю попутного ветра, если шкипер не знает конечного пункта плавания».

Для системы получения высшего образования «конечный пункт» – это требования к будущему специалисту. В настоящее время такими требованиями являются компетентности выпускника (результаты освоения образовательной программы), сформулированные во ФГОС и образовательной программе. Это есть собственные характеристики «нашей продукции». Они будут у выпускников разные (по уровню, широте, глубине, способностям), но они не должны быть ниже установленного уровня для будущего профессионала, члена нашего общества, нравственного, целеустремленного, ответственного.

К сожалению, во многих вузах страны лишь формально переписывают компетентности из ФГОС, не задумываясь над внедрением новой деятельностной системы обучения. Предложить варианты использования компетентностного подхода при проектировании и реализации образовательного процесса и является целью данной работы.

Под воздействием новой экономической политики в России меняется парадигма высшего профессионального образования: от образования «на всю жизнь» к образованию «в течение всей жизни». Это связано с рядом современных общественных процессов, проходящих в нашей стране. К ним в первую очередь необходимо отнести:

- существенные изменения технологических процессов и, как следствие, изменение профессий и специальностей;
- возрастание роли горизонтальной мобильности работников в течение трудовой жизни;
- децентрализацию экономической ответственности и ответственности за качество продукции (услуг);
- изменение стилей жизни на всех уровнях: социальном, организационном, индивидуальном;
- использование подходов «менеджеризма» в управлении профессиональным образованием;
- усиление фактора динамизма и неопределенности;
- усиление роли «личностного развития» («умения на всю жизнь») [4, с. 20-28].

Необходимость освоения нового социально-экономического опыта требует новых подходов к подготовке специалистов, являющихся самыми активными участниками экономических преобразований.

Целью образовательного процесса в новой парадигме образовательной деятельности является формирование у студентов заданного уровня общекультурных и профессиональных компетентностей. Поскольку цель – системообразующий элемент, и если она пересматривается, то должна преобразовываться и система подготовки специалистов. Таким образом, компетентностный подход как результативно-целевой в системе получения образования определяет иную логику обучения. Последовательность дисциплин и видов практической деятельности в учебном плане основной образовательной программы (ООП) выстраивается в соответствии с логикой формирования требуемых компетентностей. Начисляемые за освоение дисциплин зачетные единицы должны учитывать вклад каждого конкретного элемента ООП в формирование компетентностей выпускников [5, с. 77-81].

Таким образом, в состав образовательной программы по направлению подготовки (специальности) как обязательный элемент должна входить **компетентностная модель выпускника**.

Во ФГОС результаты освоения ООП представлены как компетенции, хотя в процессе разработки макета стандарта были предложения о введении двух понятий: «компетенция» и «компетентность», которые широко используются в нашей стране. В данной работе мы хотели бы обратить внимание на некоторые отличия этих двух понятий и представить нашу позицию по этому вопросу.

На семинаре «Высшее образование на базе результатов обучения – Шотландский опыт» (февраль 2008 года) отмечалось: «отсутствие ясности и единого понимания в отношении некоторых ключевых терминов, связанных с введением результатов обучения, может препятствовать их эффективной реализации» [6, с. 134-138].

Вслед за И.А. Зимней мы рассматриваем **компетентность** как характеристику выраженной способности применять знания, умения и навыки и проявлять социально-личностные свойства, которая является фактической оценкой работодателя (потребителем) качества выпускника вуза по его пригодности к результативной работе [7, с. 15-17]. Компетентности можно отнести к обобщенным характеристикам личности.

Компетенции же – это способности к конкретному действию, то есть практические умения, имеющие отношения к предметной области, то есть эти способности формируются при изучении каждой дисциплины, на практике, в процессе общения, научной работы. Компетенции характеризуют частные умения личности в отличие от компетентности. Понятие «компетенция» приобретает значение **«знаю как»**.

Компетентность не должна противопоставляться профессиональной квалификации, но и не должна отождествляться с ней. По мнению И.А. Зимней,

профессионал – это человек, который в совершенстве владеет действиями, предусмотренными профессиональной деятельностью. Компетентный специалист, являясь профессионалом в своем деле, демонстрирует мотивированное владение сложными связями явлений и процессов, проявление межличностных компетенций, креативности и когнитивных способностей. Таким образом, профессионализм – это всего лишь один из компонентов компетентности.

Во всех модернизированных ФГОС (уровень бакалавриата) содержится требование, чтобы все общекультурные и общепрофессиональные, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должны быть включены в набор результатов освоения данной программы. Но вуз вправе дополнить набор компетенций с учетом направленности программы обучения. Таким образом, вуз должен сформировать компетентностные модели выпускников всех направлений подготовки. Эти модели должны стать основой для разработки основных образовательных программ.

А требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам и практикам вуз устанавливает самостоятельно, то есть в программах дисциплин должны быть сформулированы конкретные результаты обучения, на наш взгляд, в виде компетенций.

Но многочисленные компетенции учебных дисциплин должны быть увязаны с обобщенными общекультурными и профессиональными компетентностями выпускника, его социальными и личностными качествами, то есть с компетентностной моделью. Таким образом, мы считаем, что результатом обучения по дисциплине будет набор компетенций, которые в совокупности формируют компетентности.

Если направления подготовки и специальности, по которым ведется обу-

чение в вузе – это инженерная подготовка, независимо от ее уровня (бакалавр, магистр, специалист), то при разработке компетентностной модели выпускника можно выделить такой состав общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных, а также инструментальных компетентностей, которые были бы инвариантны к любой деятельности инженера независимо от направления (специальности) подготовки (их называют обобщенными компетентностями). В модернизированных ФГОС бакалавриата 2014-2015 гг. это сделано с общекультурными компетентностями.

Но **направлений** подготовки в вузе, как правило, **несколько**, поэтому предлагаем следующую структуру вузовской компетентностной модели (рис. 1).

На наш взгляд, компетентностная модель выпускника вуза должна включать в себя некоторые обобщенные характеристики качества выпускника, интегрирующие в себе многообразие компетенций из образовательных стандартов для направлений подготовки, реализуемых в университете. Поэтому модель требует определенных дополнений к ФГОС ВО.

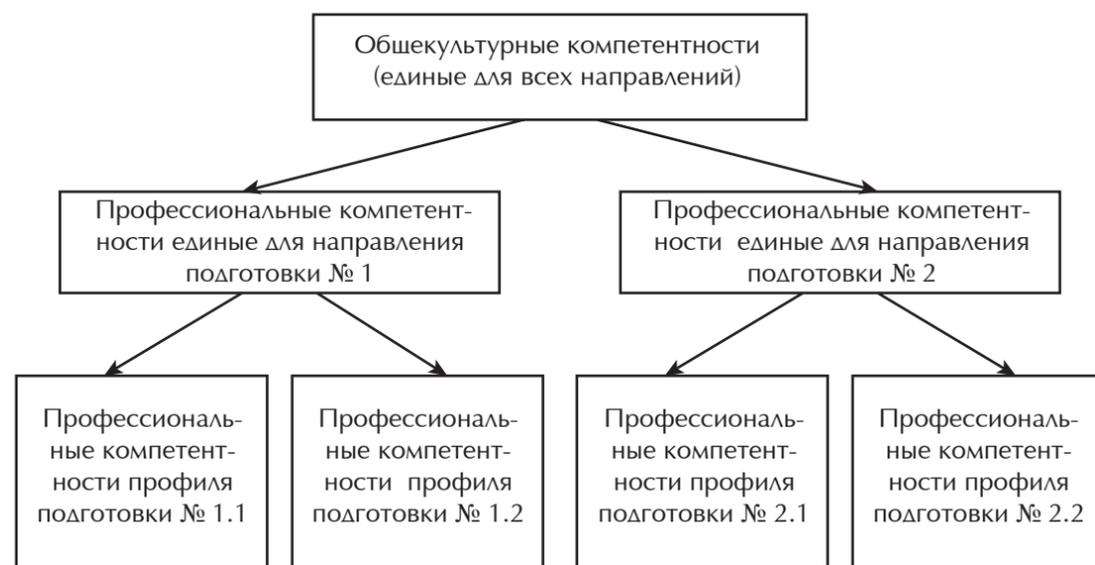
Во-первых, в вузовской модели для всех направлений подготовки следует учесть необходимость развития или формирования в выпускнике интеллектуальных способностей, социальных и личностных качеств, таких как ответственность, коммуникативность, гражданственность, инициативность, организованность, самостоятельность, так как по данным опроса именно в них наибольшая заинтересованность работодателей [8, с. 145-150].

На первый взгляд, эти качества могли бы выработаться у студента за длительный период обучения самопроизвольно. Но практика показывает, что без направленного воздействия всего преподавательского коллектива, действующего в рамках некоторой системы, у большинства студентов эти качества в полной мере не формируются.

Во-вторых, для обеспечения целенаправленной подготовки выпускников **профессиональные компетентности (ПК)** разбить на три группы:

- общепрофессиональные (идентичные требованиям ФГОС по направлению подготовки) (ОПК);

Рис 1. Структура вузовской компетентностной модели



- инструментальные, такие как владение приборами и оборудованием, математическим аппаратом, информационными технологиями, методами исследования и т.д. (ИК);
- специальные профессиональные, учитывающие виды деятельности (СПК);
- профессиональные профильные (СПКП).

Для гарантии качества подготовки выпускников и соответствия международным требованиям разработанную компетентностную модель, необходимо предоставить на согласование и рецензирование работодателям, которые сопоставят ее с должностными обязанностями работников соответствующих квалификационных уровней или с профессиональным стандартом.

В формировании ПК, в том числе специальных, участвуют преподаватели общих для данного направления дисциплин, таких как экономика, материаловедение, теплотехника и др. Проблема в том, что, разрабатывая программы учебных дисциплин, преподаватели разных кафедр действуют разобщенно, а задача у них общая. Поэтому решить ее можно, действуя в рамках компетентностной модели выпускника, объединяющей разные дисциплинарные компетенции в единое целое.

Для примера введем в модель выпускника вуза, как инструментальную компетентность, *способность проводить расчеты и делать выводы* (она может быть инвариантной). В курсе «физической химии» студенты учатся осуществлять термодинамические и кинетические расчеты реакций, поэтому в рабочей программе, как ожидаемый результат обучения, формируется дисциплинарная компетенция – *умение проводить физико-химические расчеты и делать выводы о возможностях и направлениях реакций и процессов*. Понятно, что эта компетенция будет одна из многих, формирующих в выпускнике *способность проводить расчеты и делать*

выводы вообще. Поэтому результатом обучения по данной дисциплине будет не только формирование узкой дисциплинарной компетенции, но и в определенной мере более общей *способности проводить расчеты и делать выводы*, как компетентности.

В связи с этим, на наш взгляд, целесообразно ввести в рабочие программы дисциплин раздел «приобретаемые умения и навыки (частные компетенции) на основе полученных знаний для формирования общих компетентностей и свойств личности». Так, в учебной дисциплине «Организация эксперимента», читаемой одним из авторов, этот раздел программы изложен в виде [9, с. 11-14] умений:

1.15 – обрабатывать массивы экспериментальных и статистических результатов и представлять их в виде вариационных рядов и графиков (Λ 1.1, Λ 1.2, ПЗ 1) ИКЗ;

2.15 – оценивать надежность и значимость экспериментальных результатов (Λ 2.1, Λ 2.2, ПЗ 4) ИК5;

3.15 – описывать экспериментальные результаты функциональными зависимостями (строить модели) (Λ 4.3, ПЗ 5) ОПК8;

4.15 – планировать эксперименты для построения регрессионных моделей влияния факторов на показатели качества (Λ 5.1, Λ 5.2, Λ 6.1, ПЗ 7-10), ИК2.

В этом примере важна индексация. Номера 1.15, 2.15 означают номер компетенции по порядку и номер семестровой дисциплины «Организация эксперимента» в учебном плане (15). Далее Λ 1.1, Λ 2.1; ПЗ 1, ПЗ 4..., и так далее означают в каких лекциях (Λ) и на каких практических занятиях (ПЗ) осуществляется формирование этих компетенций (для лекций первый индекс соответствует номеру раздела, второй – номеру темы в разделе, для практических занятий указывается номер занятия).

Приведенные в нашем примере ИК2, ИК3, ИК5, и ОПК8 – означают компе-

тентности в модели выпускника, являющиеся частями следующих общих компетентностей: ИК – инструментальные, ОПК – общепрофессиональные.

В табл. 1 на примере дисциплины «Правоведение» представлены результаты обучения в виде компетенций, но каждая из них является элементом формирования обобщенных общекультурных компетентностей (ОК), сформулированных в основной образовательной

программе (ООП) [5].

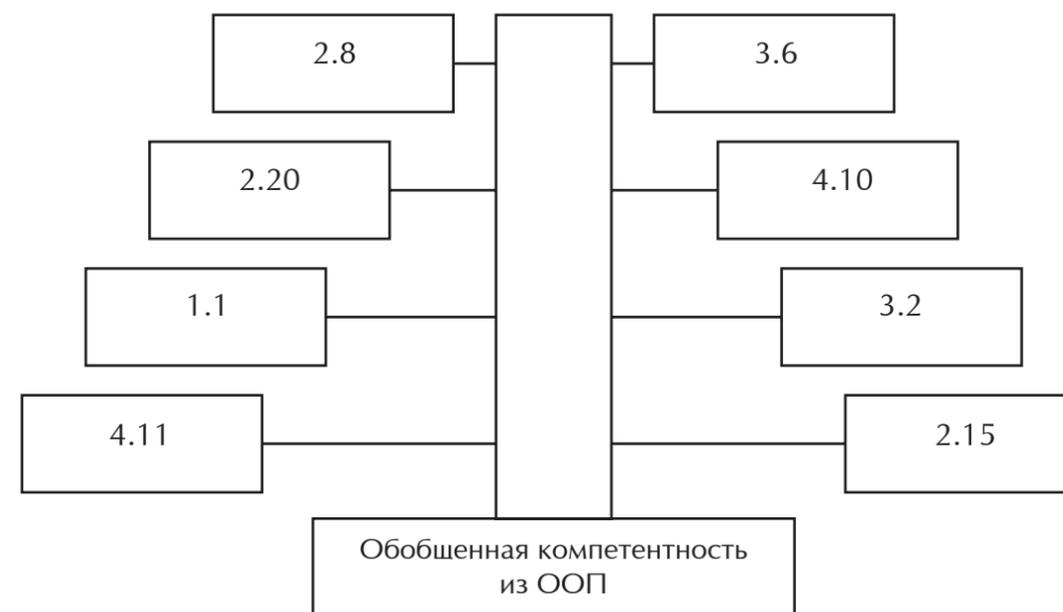
Образование – длительный, последовательный процесс, в котором у обучаемых, как надстройки будут формироваться компетентности. Но это не «механическое» сложение знаний, умений, навыков, а развитие таких свойств и характеристик, которые формируют его как личность и профессионала.

После разработки программ всех учебных дисциплин важно провести

Таблица 1. Формирование общекультурных компетентностей (ОК) при изучении дисциплины «Правоведение» (направление подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»)

№ п/п	Результаты обучения (компетенции)	Наименование соответствующих общекультурных компетентностей по ООП
1	Способность выделять и анализировать правоведческую проблематику в научных и специально-профессиональных контекстах	Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору пути ее достижения (ОК-1) Самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-4)
2	Способность давать оценку поступкам, действиям и поведению отдельных людей с учетом правовых обстоятельств их реализации	Способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору пути ее достижения (ОК-1) Способность учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении (ОК-9)
3	Способность логично формулировать свою точку зрения по правовым аспектам своей профессиональной деятельности и в процессе социального взаимодействия	Способность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОК-13) Способность владеть нормами деловой переписки и делопроизводства (ОК-14) Способность учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении (ОК-9)
4	Способность обосновывать и аргументированно отстаивать собственное видение рассматриваемых правовых проблем	Способность самостоятельно приобретать новые знания, используя основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-5)
5	Способность использовать правовые нормы при принятии решений в будущей профессиональной деятельности	Способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-4) Способность учитывать этические и правовые нормы в межличностном общении (ОК-9)

Рис. 2. Схема построения «дерева» компетентности (цифры обозначают номер дисциплины и номер компетенции)



оценку предлагаемой образовательной программы (ООП) на ее соответствие конечным результатам обучения. Для этого целесообразно построить «дерево» каждой компетентности (рис. 2) или составить таблицу (карту) компетентности (табл. 2) [10, с. 77-81].

Каждый листочек на рис. 2 – дисциплинарные компетенции в разных курсах учебных дисциплин, связанные, так

или иначе, с обобщенной компетентностью. Понятно, что, чем больше «листочков» на дереве или компетенций в карте компетентности, тем выше вероятность формирования данной компетентности. А если компетенций мало? Два варианта: может быть, эта компетентность вообще не нужна или допущены ошибки в формировании учебных дисциплин и определении их содержания.

Таблица 2. Карта формирования компетентности выпускника по направлению «Металлургия»

Компетентность	Дисциплинарные компетенции (код дисц.. код комп.)	Дисциплины (код по учебному плану)
Управлять технологическим процессом непрерывной разливки стали	14.3 Рассчитывать теплообмен при затвердевании металла	14. Теплотехника
	18.5 Осуществлять контроль показателей качества стали	18. Metallургия стали
	10.4 Определять структурные составляющие микроструктуры стали	10. Материаловедение

Данный анализ позволяет определить, насколько полно будут сформированы у выпускника те или иные компетентности, и при необходимости провести коррекцию содержания отдельных дисциплин или даже ввести новые.

Мы планируем использовать для разработки таких матриц таксономию Б. Блума [11, с. 11-15], который выделил шесть уровней целей обучения: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка.

Для описания результатов образования в соответствии с уровнями целей будут использоваться активные глаголы: **знание** – воспроизводить, рассказывать, формулировать и пр.; **понимание** – классифицировать, распознавать и пр.; **применение** – демонстрировать, решать и пр.; **анализ** – вычислять, оценивать и пр.; **синтез** – сопоставлять, планировать и пр.; **оценка** – обсуждать, высказывать суждение и пр.

Для установления связи результатов образования с будущей профессиональной деятельностью целесообразно составить для каждой ключевой компетентности ее паспорт. В табл. 3 показан пример паспорта обобщенной компетентности «Управлять технологическим процессом», важным элементом которого являются признаки проявления данной компетентности в профессиональной деятельности. Сопоставление формируемых конкретных компетенций с признаками проявления обобщенной компетентности позволяет определить направленность обучения по каждой дисциплине, выполнения проектов, КНИР, проведения практики.

Для развития отечественной инновационной экономики необходимы специалисты с ключевой компетентностью – «приверженность качеству».

На наш взгляд, для подготовки такого современного инженера необходимо решить, как минимум, две задачи:

- для каждого направления разработать план непрерывной подготовки в области качества;

- внедрить элементы системы менеджмента качества (СМК) в образовательный процесс с наглядной демонстрацией студентам достигнутых результатов. Желательно вовлекать самих студентов в осуществление мероприятий СМК (коррекция несоответствий, предупреждающие действия, выявление удовлетворенности участников образовательного процесса).

Для решения первой задачи целесообразно пересмотреть цели каждой учебной дисциплины – связаны ли они с достижением качества продукции. В соответствии с этим – внести коррективы в содержание учебной дисциплины. Кроме того, преподавателям, в первую очередь выпускающих кафедр, разработчикам программ спецкурсов – изучить профессиональные стандарты по возможным должностям выпускников. Ведь студентов уже в вузе можно готовить к выполнению соответствующих трудовых функций, а в какой-то мере и трудовых действий, эффективно используя при этом все виды практик.

В современных условиях для успешной профессиональной деятельности необходимо всем руководителям и, прежде всего, линейному персоналу овладеть и следовать принципам менеджмента качества. Задача вуза – научить этому будущих специалистов производства, сделать эти принципы жизненно необходимыми. Этому будет способствовать использование этих принципов вузом в организации и осуществлении образовательного процесса.

Наверное, было бы ошибкой готовить бакалавров только под один конкретный вид деятельности. Чаше всего, они до этого нигде не работали и еще не «нашли» себя в профессиональной деятельности. Им желательно овладеть большим «объемом», а не узкой «глубиной». На этапе становления это даст преимущества.

Совсем иной подход к формированию образовательной программы маги-

Таблица 3. Паспорт компетентности

Компетентность	Проявления компетентности	Элементы образовательного процесса	Процедуры формирования
Управлять технологическим процессом	1. Понимает сущность технологического процесса 2. Выявляет несоответствия 3. Определяет управляющие воздействия 4. Осуществляет коррекцию процесса 5. Оценивает реакцию объекта на внешние воздействия 6. Понимает последствия принятых решений 7. Обучает персонал	1. Дисциплины (приводится перечень) 2. Практика 3. КНИР	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Практика Тренинги Инженерные игры Интеллектуальные игры

стра. В этом случае должны быть учтены все аспекты ФГОСа: область, объект и виды деятельности. На наш взгляд, при подготовке магистра необходимо, как ключевые, выделить два вида деятельности: научно-исследовательскую и производственно-технологическую, а организационно-управленческая будет осуществляться и в той и другой области. Мы предлагаем поэтапный подход к формированию ООП магистров.

Этап 1. Анализ конкретной компетентностной модели подготовки бакалавра.

Для конкретной программы магистратуры желательно выбрать компетентности бакалавра, которые необходимо совершенствовать на уровне магистратуры.

В результате появится набор компетентностей из модели бакалавра, но с индексом БМ.

Этап 2. Разработка компетентностной модели магистра по направлению подготовки.

Этап 3. На основе требований ФГОС и компетентностной модели формируется перечень учебных дисциплин, практик, стажировок.

Этап 4. Разрабатываются рабочие программы учебных дисциплин, практик, стажировок в компетентностном формате.

Этап 5. По каждой частной компетентности формируется карта дисциплинарных компетенций.

Этап 6. Структурирование характеристик профессиональной деятельности (по ФГОС).

1. Определение области профессиональной деятельности магистра.

2. Выбор объекта профессиональной деятельности.

3. Определение вида профессиональной деятельности.

4. Задачи профессиональной деятельности.

Этап 7. Разработка алгоритма проектирования содержания магистерских ООП. На рис. 3 показан пример фор-

мирования магистерской программы по направлению «Материаловедение».

Этап 8. Определение траектории подготовки магистра.

Траектория выбирается из алгоритма общей модели подготовки.

Рассмотрим пример (см. рис.3):

Область деятельности 1.1 – исследование и разработка материалов.

Объекты деятельности 2.1 – металлические неорганические материалы и 2.6 – сверхтвердые материалы.

Вид деятельности 3.1 – научно-исследовательская и 3.3 – управленческая.

Конкретная образовательная программа магистратуры теперь будет разрабатываться под эту компетентностную модель.

Представленный алгоритм позволяет

выбрать любую траекторию подготовки магистра, сформировать конкретную компетентностную модель выпускника и соответствующую ей образовательную программу.

Подготовку современных инженеров целесообразно вести по системе активного овладения специальностью (АКОС), основы которой были заложены в МИСиС в 90-е годы под руководством проректора по учебной работе В.А. Роменца.

Основные принципы концепции активного овладения специальностью следующие:

1. Целенаправленность подготовки: студенты учатся тому, ради чего они поступили в институт – специальности, имея в виду не только профессиональ-

ную сторону, но и широкий кругозор и культуру, прочную общенаучную (фундаментальную), общеинженерную, гуманитарную подготовку. Методологическое ядро концепции АКОС составляет модель профессиональной среды (МПС), в которой предстоит работать будущему специалисту.

Модель профессиональной среды – это системное описание, отражающее производственные (профессиональные) условия, в которых предполагается работать будущему специалисту. Она предназначена для создания отдельных или комплексных учебных проблемных ситуаций, а также организации деловых дидактических игр. Объектом моделирования может быть технологический процесс, производственный участок, лаборатория, цех, завод, объединение, отрасль.

Не случайно, на Совете по науке и образованию, состоявшемся в июне 2014 года, Президент Российской Федерации В.В. Путин отметил: «*Надо изменить саму структуру образовательного процесса в технических вузах, больший акцент необходимо делать на практические занятия – конечно не в ущерб теории*».

2. Опережающее обучение специальности и ее фундаментализация: изучать специальность с первого курса с тем, чтобы возможно раньше и полнее:

- детально ознакомить будущих специалистов с основами и спецификой будущей профессии;
- возбудить интерес к ее овладению;
- показать не только романтику профессии, но и ее сложность, высокую ответственность за результаты труда и вытекающую из них необходимость глубокого освоения математики, физики, химии, механики и других общенаучных дисциплин.

Изучать их на основе уже сформировавшейся профессиональной потребности. Это обеспечивает их осмысленное и прочное усвоение, формирует целостное представле-

ние о специальности. Математическая, физическая и другие виды подготовки становятся обязательной составной частью профессиональной подготовки специалиста. Устраняется разрыв во времени между изучением математики, физики, химии и их профессиональным применением.

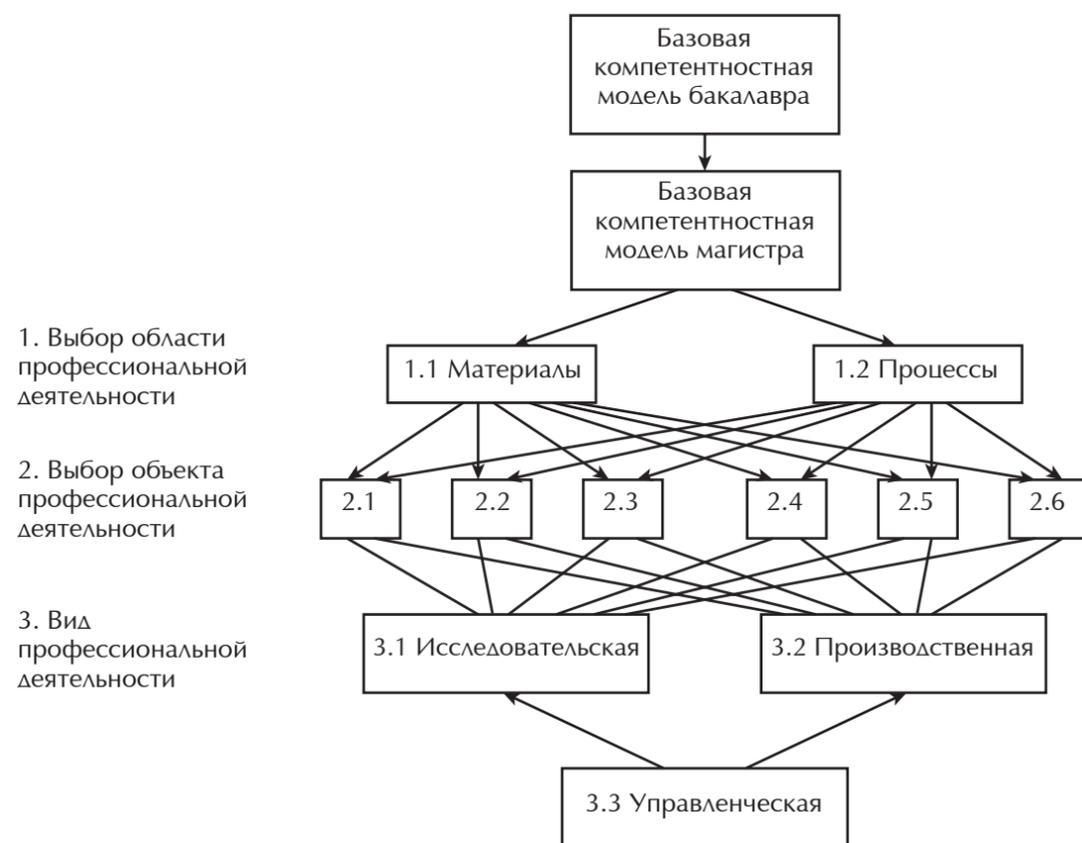
3. Самостоятельность и активность студентов в овладении специальностью:

студент, точнее его профессиональная потребность, становится основным двигателем познавательного процесса. Лекции, семинары, лабораторные работы, деловые игры, автоматизированные системы – все это в помощь самостоятельно и активно работающему студенту. Изменяется содержание самостоятельной работы: она включает не только самостоятельное изучение заданного преподавателем материала, но и активное, инициативное овладение всем комплексом проблем, вытекающих из конечной цели обучения, сформулированной в компетентностной модели. Резко сокращается потребность во внешнем контроле, в так называемых контрольных мероприятиях – все силы и средства используются для созидательной работы – подготовки специалиста. Меняется роль преподавателя: из источника учебной информации он превращается в организатора познавательного процесса. Другой становится цель обучения: нужны не знания (это цель промежуточная), а профессиональные умения (**через знания к профессиональным умениям**).

4. Индивидуализация обучения:

- студент учится тому, чего он не знает и не умеет;
- используются такие методы и средства овладения специальностью, которые для конкретного студента в данных условиях являются наиболее продуктивными. Учет индивидуальных особенностей обучаемых должен базироваться, в том числе, и на соответствии личности типу профессии.

Рис. 3. Блок-схема алгоритма проектирования магистерских ОП



1. Выбор области профессиональной деятельности

2. Выбор объекта профессиональной деятельности

3. Вид профессиональной деятельности

Наиболее значимый фактор повышения учебной активности студентов – это мотивационная работа преподавателя. Одна из важнейших задач преподавателя – **поддержка и развитие интереса к специальности.**

В концепции АКООС уточнено назначение и содержание учебных занятий. При этом учебный курс рассматривается как единая система. Цель изучения конкретного предмета – сформировать целостную систему активных знаний и выработать умение использовать знания для решения практических профессиональных задач [10, с. 94-98].

Система АКООС базируется на современных технологиях (методах) обучения:

- проективное;
- проблемное;
- контекстное;
- модульное.

Основная задача преподавательского коллектива создать условия и обеспечить формирование у студентов соответствующих требованиям компетентностей. Следовательно, при осуществлении учебного процесса нужно использовать такие методы, которые способствуют решению этой задачи. Приведенные выше технологии обучения широко использовались в разные годы как в МИСиС, так и в других вузах страны. Однако в последнее время, этим вопросам в наших вузах уделяется мало внимания, считая это прерогативой самого преподавателя. Но преподавателя нужно научить результативному использованию различных педагогических методов. На наш взгляд, нужно восстановить обязательное проведение методических семинаров на всех кафедрах вузов и сделать их одной из форм повышения педагогической квалификации преподавателей.

Рассмотренные подходы к формированию компетентностей выпускников технических направлений (будущих инженеров) во многом базируются на опыте научно-методических школ ведущих вузов России.

Кроме требований к профессиональ-

ным знаниям, умениям и навыкам по конкретной специальности выпускников вузов значительный акцент делается работодателями на умение самостоятельно работать, самообучаться, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблемы, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т.д.

В системе двухуровневого образования на этапе подготовки бакалавра закладываются основы организации самостоятельной деятельности студента с использованием информационных технологий. Самостоятельная работа студентов пронизывает всю образовательную деятельность в вузе. Никакие знания, не подкрепленные самостоятельной деятельностью, не могут стать подлинным достоянием человека.

Кроме того, самостоятельная работа имеет воспитательное значение: она формирует некоторые важные черты характера, играющие существенную роль в структуре личности современного специалиста высшей квалификации, а именно: настойчивость и целеустремленность. Как говорил наш великий соотечественник Д.И. Менделеев: «Нет без усиленного трудолюбия ни талантов, ни гениев».

В последние годы, в связи с развитием информационных технологий, в образовательных учреждениях США руководители университетов стали все чаще напоминать, что обучение «глаза в глаза» стоит 30 тысяч долларов в семестр, а дистанционное – 2 тысячи. Это подчеркивает основополагающую роль преподавателя в формировании личности будущих выпускников. Не случайно, ведущие университеты «гонятся» за преподавателями, к которым пойдут учиться, которые пользуются успехом у молодежи.

Воздействие преподавателя на студентов необходимо для формирования профессионального сознания специалистов, именно таких ожидает современное общество.

Таким образом, в работе предлагается:

- разграничить понятия компетенция и компетентность;
- выделять в модели инженерной подготовки инструментальные компетентности;
- ввести как обязательную компетентность «приверженность качеству»;
- использовать в обучении элементы системы активного овладения специальностью (АКООС).

В работе приведены примеры разработки компетентностных моделей бакалавров, магистров, а также их оценки путем построения «дерева» и паспорта компетентностей.

В результате данного исследования показана необходимость в современных условиях перестройки образовательного процесса для полноценного формирования компетентностей выпускников вузов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Набойченко, С.С. Идентификация профессионального образования как процесса воспроизводства интеллектуального капитала // Инж. образование. – 2005. – № 3. – С. 6-13.
2. Прудковский, Б.А. Зачем металлургу математические модели? / Б.А. Прудковский. – М.: Наука, 1989. – 189 с.
3. Шейнбаум, В.С. Методология инженерной деятельности / В.С. Шейнбаум. – М.: Нефть и газ, 2001. – 199 с.
4. Байденко, В.И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы) / В.И. Байденко. – М.: Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов, 2005. – 114 с.
5. Перескокова, Т.А. Студентоцентрированность и компетентностный подход – основа совершенствования учебного процесса в вузе // Смалья. – 2015. – № 1. – С. 77-82.
6. Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход / под науч. ред. В.И. Байденко. – М.: Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов, 2009. – 534 с.
7. Зимняя, И.А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека // Высш. образование сегодня. – 2005. – № 11. – С. 14-22.
8. Соловьёв, В.П. Оценка пороговых значений компетентностей работодателями в модели выпускника вуза / В.П. Соловьёв, Ю.А. Крупин // Современное управление вузом: материалы конф., Москва, 22-23 нояб. 2007 г. / Моск. гос. ин-т стали и сплавов. – М.: Учеба, 2007. – С. 139-165.
9. Соловьёв, В.П. Организация эксперимента / В.П. Соловьёв, Е.М. Богатов. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 253 с.
10. Соловьёв, В.П. Образование для инновационной экономики / В.П. Соловьёв, Ю.А. Крупин, Т.А. Перескокова. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 269 с.
11. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя. – М.: Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов, 2004. – 26 с.