

[Назад](#)

Компетентностный подход к формированию геометромоделной подготовки инженера



Рукавишников Виктор Алексеевич (Казанский государственный энергетический университет)

Соавтор(ы): **Халуева Вера Владиславовна, Ахмеров Тимур Лукич**

В условиях перехода системы образования к компетентностному формату подготовки специалистов в вузах, остро обозначились проблемы, которые на протяжении длительного времени считались «традиционными» и не замечались.

Главной целью образования, как известно, является формирование конкурентоспособного профессионально-мобильного, саморазвивающегося специалиста в своей профессиональной области. Модель специалиста, соответствующая поставленной цели подготовки и выраженная в понятиях компетентности и компетенциях, получила название компетентностной, а подход к достижению поставленной цели – компетентностным. Компетентностный подход, ориентированный на конечный результат подготовки специалиста, включает следующие основные компоненты формирования как всего образовательного процесса, так и отдельных частей (циклов, курсов, дисциплин, модулей) на основе общих принципов: целевой, структурно-содержательный, технологический и диагностический.

Компетентностная модель специалиста, по замыслу разработчиков концепции, должна отображать способность субъекта выполнять служебные обязанности в определенной сфере профессиональной деятельности и формироваться на основе прогностической модели развития науки, технологий, средств создания новой техники и производства и обеспечивать научное обоснование формирования её элементов, отображающих основные функции и содержание профессиональной деятельности специалистов.

Особое место при формировании компетентностной модели, на наш взгляд, занимает принцип конкурентоспособности. Образовательный процесс должен ориентироваться на высокотехнологичные производства, производящие конкурентоспособную продукцию на мировом рынке. К сожалению, многие отечественные предприятия, являющиеся заказчиком и потребителем выпускников наших вузов, таковыми пока не являются и не могут служить основой для формирования компетентностной модели специалиста в отрасли.

Ключевым компонентом компетентностной модели обучения, безусловно, является целевой компонент. Без верно разработанной и сформулированной конкретной цели, отражающей современные и перспективные требования высокотехнологичного производства мирового уровня, достижения в области науки и техники, формирование других компонент не возможно, а процесс обучения теряет смысл. В целостной многоуровневой системе целеполагания ведущей является главная цель, дающая общую направленность всему учебно-воспитательному процессу и являющаяся его системообразующим фактором. Она должна обеспечивать саморазвитие личности, её ценностную ориентацию на достижение заданного конкурентоспособного международного уровня.

Четко сформулированные главная цель образования и разработанные на её основе подцели отдельных образовательных уровней и модулей в соответствии с требованиями ведущих высокотехнологичных международных предприятий позволят правильно спроектировать остальные компоненты компетентностной модели подготовки, опираясь на базовые принципы ФГОС ВПО.

Особое место в системе профессиональной подготовки инженеров занимает «геометро-графическая» подготовка. В настоящее время такое определение, на наш взгляд, устарело. В дальнейшем будем использовать термин «геометромоделная подготовка».

Проектирование геометромоделной подготовки, также как и других курсов, дисциплин, учебных модулей, должно начинаться с определения её цели. Однако в ФГОС ВПО третьего поколения просто нет единой цели формирования геометромоделной компетентности. Предлагаемый комплекс геометро-графический дисциплин не имеет единой цели, а цели отдельных дисциплин мало похожи на цель, тем более единую. Каждый разработчик ФГОС ВПО без обоснования предлагает свой вариант целей, а то и вообще не предлагает. Пугает цели с задачами. В результате каждый разработчик предлагает различные названия дисциплин. Даже один университет (МЭИ) предлагает по каждому направлению подготовки свои названия геометро-графических дисциплин. Предлагаемые цели и задачи подготовки просто переписаны из источников тридцатилетней давности.

Таким образом, ФГОС ВПО третьего поколения ориентируют наше образование в области геометромоделной подготовки в прошлый век. О какой модернизации образования можно говорить. Электронные модели изделий, на которых строятся все современные технологии, просто не упоминаются. Отсутствие современной главной цели геометромоделной подготовки, подцелей отдельных

модулей, обеспечивающих достижение главной цели, становится непреодолимой преградой для формирования геометрической компетентности инженера.

Все «результаты исследования», проводимые нашими учеными нельзя считать научными пока не будут четко определены роль и место геометрической подготовки и главное однозначно и аргументированно разработана и сформулирована ее главная цель и подцели разделов или отдельных дисциплин.

В начале определим роль и место геометрической подготовки в другой, стоящей выше в общей структуре, системе современного профессионального образования. В качестве такой системы может выступать система формирования компетентности одного из базовых видов деятельности в его профессиональной области, определенных ФГОС ВПО: проектно-конструкторская, научно-исследовательская, производственно-технологическая, организационно-управленческая, монтажно-наладочная и т.д. Компетентность в каждой из этих областей является фактически подцелью формирования компетентности специалиста во всей профессиональной области.

Особое место в инженерной деятельности занимает проектно-конструкторская деятельность, имеющая творческую направленность на создание качественно нового объекта и удовлетворение потребностей людей. Результатом и целью такой сложной интегративной деятельности является проект, включающий в себя комплект документации, предназначенной для создания определенного объекта, его эксплуатации, ремонта и утилизации, а также для проверки или воспроизведения промежуточных и конечных решений, на основе которых был разработан данный объект. Объектом проектирования может быть материальный предмет, выполнение работы, оказание услуги.

Целью проектно-конструкторской подготовки является формирование проектно-конструкторской компетентности специалиста, готового и способного на основе полученных знаний, умений и личных качеств эффективно создавать проектно-конструкторскую документацию, предназначенную для создания, эксплуатации, ремонта и утилизации инженерного объекта.

Проектно-конструкторская деятельность является сложной и интегративной, состоящей из отдельных взаимосвязанных деятельностей, которые, в свою очередь, также могут быть расчленены на части. Такой процесс расчленения, называемый декомпозицией, позволяет разложить сложную деятельность на ряд простых и взаимосвязанных деятельностей.

При реализации метода декомпозиции каждое расчленение образует свой уровень. Исходная деятельность располагается на нулевом уровне, а ее расчленение по какому-то единому признаку ведет к получению подсистемы (деятельности) первого уровня. Последующее расчленение деятельностей первого уровня ведёт к появлению деятельности второго уровня и т.д. Вычленимые виды деятельности в сумме полностью должны характеризовать проектно-конструкторскую деятельность, но при этом взаимно исключать друг друга. Глубина декомпозиции и количество уровней позволяют правильно определить иерархию структуры и соответствие уровня компетентности специалиста в проектно-конструкторской деятельности.

В проектно-конструкторской деятельности выделяют два последовательно осуществляемых этапа создания проекта: проектирование и конструирование.

Проектная деятельность заключается в поиске научно обоснованных, технически осуществимых и экономически целесообразных инженерных решений. В процессе проектирования создается, анализируется, обсуждается, корректируется и принимается проект как основа для конструирования будущего изделия. Поэтому проектирование изделия предшествует его конструированию.

Конструкторская деятельность, опираясь на результаты проектирования, направлена на создание конкретной, однозначной конструкции изделия, уточняя все инженерные решения, принятые при проектировании.

В зависимости от стадии разработки конструкторские документы подразделяются на проектные (техническое предложение, эскизный проект и технический проект) и рабочие (рабочая документация).

В процессе создания проекта формируется комплект документов, состоящих из проектных геометрических (графических) моделей изделия и набора текстовых документов, в виде инструкций, расчетов, ведомостей, условий, программ и методик испытания, необходимых для последующей разработки рабочей документации создаваемого инженерного объекта.

Второй этап проектно-конструкторской деятельности – конструирование, в общем случае включает несколько последовательных этапов: для опытного образца, установочной серии, головной серии. Процесс создания рабочей документации осуществляется на основе отработанных и проверенных в производстве изделий, изготовленных по зафиксированному и полностью оснащённому технологическому установившемуся производству. К основным методам конструирования относятся преемственности, унификации, агрегатирования, модификации, стандартизации, инверсии и другие.

В комплект рабочей конструкторской документации входит комплект геометрических моделей изделия (чертежи деталей и сборочных единиц и/или эквивалентные им электронные модели изделий, теоретический, габаритный, электромонтажный, монтажный и упаковочный чертежи, схемы), и текстовых документов (электронная структура изделия, спецификация, ведомости, технические условия, эксплуатационные и ремонтные документы и другие), предназначенные для изготовления, эксплуатации, ремонта и формирования комплектности создаваемого изделия.

Системообразующим компонентом проектного и конструкторского этапов является геометрическая модель изделия, которая проходит путь от проектного уровня к конструкторскому уровню. Именно геометрическое моделирование в структуре проектно-конструкторской деятельности является базовым компонентом, определяющим уровень создаваемой рабочей документации.

Под геометрическим (графическим) моделированием понимается вид деятельности, направленный на создание геометрической (графической) модели изделия. Целью и предметом геометрического моделирования является геометрическая модель объекта, которая в зависимости от уровня её сформированности можно классифицировать на модели формальных и технических объектов, а также модели промышленного дизайна.

На основании изложенного выше, геометрическое моделирование можно рассматривать как третий уровень декомпозиции проектно-конструкторской деятельности и одновременно ее базовой компонентой и интеграционным стержнем.

Поэтому процесс формирования геометрической компетентности можно рассматривать в единой связи с уровнями формирования проектно-конструкторской компетентности.

Можно выделить три уровня формирования геометрической подготовки.

Целью первого базового уровня формирования геометрической компетентности является формирование конкурентоспособных специалистов, готовых и способных на основе полученных знаний, умений и личных качеств эффективно осуществлять создание высокотехнологичных геометрических моделей инженерных объектов в репродуктивном режиме на основе современных и перспективных технологий геометрического моделирования.

Целью второго (конструкторского) уровня является формирование геометрической компетентности при формировании конструкторской компетентности конкурентоспособных специалистов, готовых и способных эффективно создавать геометрические модели инженерных объектов профессиональной области в продуктивном режиме на основе методов геометрического моделирования, используемых в CAD-системах.

Целью третьего (проектного) уровня является формирования геометрической компетентности специалиста на стадии формирования проектно-конструкторской компетентности конкурентоспособных специалистов, готовых и способных эффективно создавать геометрические модели на проектной стадии жизненного цикла в процессе разработки проектно-конструкторской документации.

Цели первого и второго уровней являются подцелями достижения главной цели – заключительного формирования геометрической компетентности на завершающем этапе - этапе проектно-конструкторской подготовки.

На уровне формирования базовой геометрической компетентности специалиста можно выделить также три подуровня её сформированности: теоретическое геометрическое моделирование, техническое геометрическое моделирование и промышленный дизайн.

Первый подуровень формирования базовой геометрической компетентности специалиста заключается в формировании готовности и способности специалиста эффективно создавать и использовать на основе полученных знаний, умений и личных качеств формальные геометрические модели на основе современных технологий мирового уровня. Формальные геометрические модели являются целью и предметом изучения на этом подуровне.

Второй подуровень формирования базовой геометрической компетентности заключается в подготовке специалиста, готового и способного создавать и использовать в своей профессиональной деятельности геометрические модели инженерных объектов в репродуктивном режиме.

В последнее время при создании инженерных объектов большое значение уделяется вопросу промышленного дизайна. Дизайнерская компетентность специалиста должна формироваться на протяжении всего периода обучения. В основе работы промышленного дизайнера лежит инженерная геометрическая модель, поэтому изучение её основ должно, на мой взгляд, начинаться с основ промышленного дизайна как третий подуровень формирования геометрической компетентности. Вопросы дизайна следует рассматривать особо и системно, поэтому ограничимся пока двумя уровнями формирования базовой геометрической компетентности.

Сформулировав главную цель базовой геометрической подготовки и подцелей уровней её сформированности, можно переходить к проектированию структуры и содержания геометрической подготовки и т.д.

Именно опираясь на главную цель можно понять, что нам нужно: единый курс, комплекс дисциплин, цели которых ориентированы на достижение главной цели или что-то еще. Только на этом этапе можно говорить о том, нужна ли нам начертательная геометрия, если да - то в каком формате и т.д.

За скобками данной статьи остались анализ компетенций проектно-конструкторской деятельности и геометрического моделирования, их структурирование, 3D, CAD/CAM/CAE технологии, PLM – системы и их роль и влияние на формирования последующих компонент компетентностной модели подготовки специалистов в области геометрического моделирования применительно к разработанной цели базовой геометрической подготовки.

Вопросы и комментарии к выступлению:

[Назад](#)