



Педагогическое проектирование содержания подготовки инженерных кадров

О ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Техническое образование в России — важная отрасль высшей школы, отвечающая за воспроизводство инженерных кадров и совокупный интеллект России, определяющий возможности технологического развития страны в целом. Тенденция к универсализации технического образования требует новых подходов, в рамках которых, помимо глубокого и прочного усвоения будущими специалистами фундаментальных гуманитарных, естественнонаучных и общеинженерных знаний, у них должны сформироваться инновационные качества,

способствующие творческому развитию личности и ее адаптации к быстро меняющимся социально-экономическим и технологическим условиям.

В настоящее время в нашей стране и во всем мире идет поиск новых принципов и методов педагогического проектирования образования инженеров. Но единой точки зрения ни на содержание, ни на организационные формы подготовки кадров пока не существует. Педагогическое проектирование, с одной стороны, опирается на нормативную основу, регламентировано образовательными стандартами и программами. А с другой — это процесс творческий. В нем наряду с логикой существуют эвристическое

мышление, способность видеть завтрашний день, прогнозировать новые тенденции в развитии содержания образования, в формах, методах и средствах обучения.

По нашему мнению, педагогическое проектирование должно быть ориентировано на развитие профессиональной мобильности выпускника, освоение им новых специальностей — и не только по профилю вуза. А система образования призвана обеспечить студента арсеналом таких познавательных средств, которые он сможет использовать для самообразования. Еще Д.И. Менделеев говорил о том, что образование завершается только в небе и с жизнью каждого человека.

Как подчеркивают современные исследователи, оно должно носить опе-режающий характер. Только тогда система образования сможет подгото-вить людей к стремительно надви-гающемуся будущему, дать им необ-ходимые ориентиры для социальной адаптации в совершенно новой для них среде [1].

ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРА

Геометро-графическое образование является важнейшей составляющей фундаментальной подготовки будущих инженеров. Оно осуществляется в со-ответствии с квалификационной моде-лью специалиста и государственным образовательным стандартом высше-го профессионального образования.

Сложность построения геометро-графической подготовки, основой ко-торой служит начертательная геомет-рия, состоит в том, что она занимает двойственное положение. С одной сто-роны, она выступает как особая общеобразовательная дисциплина, ибо знания, полученные по начертатель-ной геометрии, являются фундаментом для изучения других дисциплин: общеинженерных и специальных. С дру-гой стороны, на многих специальнос-тях технических вузов начертательная геометрия не является профилирующей дисциплиной, и студенты отводят ее изучению второстепенное место.

Известно, что для решения профес-сиональных задач будущий инженер должен обладать следующими умения-ми:

- строить геометрические (визуаль-ные) модели технических объектов;
- осуществлять постановку техни-ческих и технологических задач гео-метрическими средствами и выбирать подходящий метод и алгоритм для их решения;
- применять для решения этих за-дач графические методы с использо-ванием компьютеров и на основе гео-метрического анализа вырабатывать практические выводы.

Следовательно, для проектирова-ния геометро-графической подготов-ки кадров необходимы обобщение и анализ научного содержания учебных дисциплин специальности, вычлене-ние его инвариантного ядра и пред-ставление в качестве системного объекта с общим научным фундамен-том. Кроме этого должна учитываться модель специалиста, которая отобра-жает сферу его профессиональной де-ятельности. По мнению А.А. Кирса-нова, если принять за основу модели специалиста обобщенную модель де-ятельности, то автоматически получа-ются сведения об основных требова-ниях к их подготовке, тенденциях использования этих специалистов, сфе-рах применения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА

По нашему мнению, при отборе и структурировании содержания подго-товки специалиста необходимо ис-пользовать деятельностный подход, ориентированный на целостное пред-ставление о профессиональной дея-тельности, ее функциях [2]. Его ре-ализация позволяет дать обоснование педагогическому проектированию со стороны профессиональной деятельно-сти специалиста, разработать модель его подготовки, определить ее прин-ципы, активные функциональные ха-рактеристики проектируемой системы [4].

В их числе важнейшими являются следующие системы целей обучения.

1. *Нормативная* – формирующая систему знаний, которыми должен обладать студент (будущий специа-лист) после обучения по данной спе-циальности (определяется государ-ственным образовательным стандар-том по данному направлению).

2. *Деятельностная* – формирующая систему учебных и интеллектуальных умений и навыков, относящихся к по-знавательной, поисковой деятельно-сти и практическим умениям (работа с литературой, измерительные, вычис-лительные и графические умения,

навыки ведения наблюдений и иссле-довательской деятельности, проведе-ние экспериментов и др.).

3. *Содержательно-логическая* – за-дающая систему установок, обеспечи-вающих взаимосвязь познавательных средств, методов, приемов, использу-емых в смежных дисциплинах и на-уках (между фактами, понятиями, за-конами, теориями), и ведущая к раз-витию научного познания в целом.

4. *Гносеологическая* – определяю-щая сущность познавательного про-цесса и направляющая характер мы-слительной деятельности (развитие форм теоретического и визуально-образного мышления).

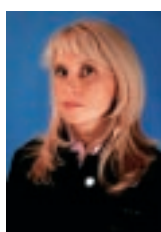
5. *Мотивационная* – задающая мотивационные и нравственно-этичес-кие установки процесса обучения, профессиональную ориентацию и дальнейшую профессиональную и со-циально-общественную деятельность.

6. *Диалектическая* – формирующая систему знаний о развитии природы, общества, мышления и тем самым снимающая противоречие между це-лостным представлением о мире и ча-



стным его видением с позиции отдель-ной науки.

Эти функциональные характери-сти определяют форму представления информации об окружении, форми-руют механизмы функционирования ориентировочных схем действий, на-правленных на формирование едино-го образа научной картины мира, так называемый «когнитивной карты» обучаемых [2].



Елена Игоревна Шангина

кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой графики и рекламы Уральского государственного горного университета. Сфера научных интересов: методика преподавания геометро-графических дисциплин, прикладные вопросы решения эвристических задач. Автор более сорока научно-методических трудов

Отсутствие такой карты ведет к созданию стрессовой ситуации, когда обучаемый чувствует себя «потерянным» в процессе получения новой информации и учебной деятельности. В то

жне служить междисциплинарный язык геометрического моделирования и комплекс междисциплинарных категорий, вокруг которых можно структурировать учебную и научную инфор-

требованиями быстро изменяющихся социально-экономических и технологических условий. Следовательно, разработка ведет к формированию нового необходимого набора учебных дисциплин (внешний план). А содержание обучения транслируется в учебный процесс через систему форм и методов обучения.

Таким образом, предлагаемая модель проектирования содержания подготовки специалистов технических вузов (рис. 1) позволяет самоорганизовываться и развиваться учебному процессу в соответствии с требованиями общества, поскольку направлена на достижение таких целей, как:

- гибкая организация и быстрая перестройка учебного процесса;
- более высокий уровень междисциплинарной подготовки;
- обеспечение динамики развития способностей и интересов студентов;
- предоставление студентам большей свободы выбора профессиональных маршрутов;
- повышение качества специалистов.

При проектировании содержания обучения в нем выделяется инвариантное ядро фундаментальных явлений, законов, принципов и понятий и на него наслаивается вариативная оболочка конкретно-научных теоретических и практических знаний соответствующей учебной дисциплины. В качестве инвариантного ядра содержания обучения выступают универсальные философские категории, неизменные при переходе от одной дисциплины к другой. Совместно с ними в качестве переходного звена от философского уровня методологического анализа теории к уровню конкретно-научного знания выступают общенаучные представления (понятия, идеи, принципы, законы) соответствующей геометрической теории (теории геометрического моделирования), которая и формирует непосредственно геометрическое знание.

УРОВНИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ

Структура геометрического знания предполагает четыре уровня, которые обозначены как эмпирический базис (факты), эмпирические законы, теоретический базис и ядро геометрического знания и всей теории геометрического моделирования. В качестве

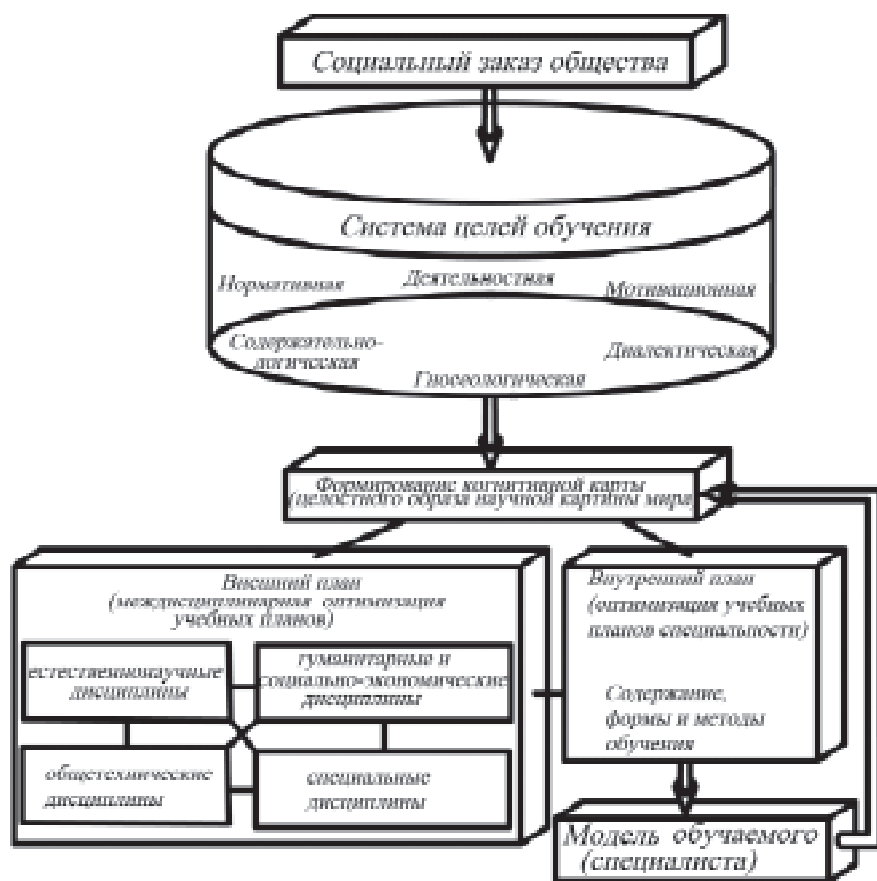


Рис. 1. Структурно-логическая схема формирования специалиста технического вуза

же время образ знакомого пространственного окружения (ориентировочной схемы — когнитивной карты) позволяет манипулировать умственными образами, осуществлять мыслительные операции (сравнение, анализ, синтез, обобщение, абстрагирование и др.). Достижение определенного уровня сформированности когнитивной карты обучаемого позволит ему находить оптимальные решения поставленных перед ним задач.

Целостность учебного процесса определяется построением совокупности иерархически взаимосвязанных учебных дисциплин, отражающих информационные структуры, адекватные синергетическим принципам организации научного знания (незамкнутости, нелинейности, неустойчивости иерархичности, наблюдаемости), и определяющих многообразие окружающего мира.

Факторами, систематизирующими, упорядочивающими и усиливающими взаимосвязи учебных дисциплин, дол-

жна служить междисциплинарных категорий, по нашему мнению, должен строиться на основе понятия «научная картина мира», которое связывает мировоззрение и отдельные теории.

Объединение необходимого для определенного направления подготовки кадров набора учебных дисциплин вокруг понятия «научная картина мира» и установление структурно-логических связей на уровне тем и разделов, т.е. построение дисциплинарного блока (внешний план), позволяют перенести формирование структуры инженерного образования во внутренний план. В результате появляется возможность определить (уточнить, конкретизировать) содержание обучения, в основе которого выделяются инвариантные категории, законы, явления, а также язык междисциплинарного общения.

Внутренний план предполагает гибкость и мобильность содержания подготовки кадров в соответствии с

научной базы нами была выбрана стандартная концепция научного знания, согласно которой мир изучаемых наукой явлений рассматривается как реально существующий и в своих характеристиках не зависящий от познающего его человека [5]. Такая форма знания в философии получила название «гипотетико-дедуктивная модель теории».

Эмпирический базис науки связан с практической деятельностью человека. В повседневном опыте на основе наблюдений и экспериментов происходит отбор фактов, которые составляют фундамент научного знания. Наряду с фактами могут быть выделены системы эмпирических обобщений (законов). Это эмпирические конструкции, систематизирующие данные опыта и выраженные в соответствующей научной форме.

Целостность эмпирических знаний (фактов, понятий, закономерностей и законов) связана с их стимулирующей (выступает источником и основой те-

знания обеспечивается взаимопроникновением эмпирического и теоретического базисов (что подтверждается спиралью развития теории геометрического моделирования) и обуславливается диалектическим характером индуктивно-дедуктивного метода познания. Средства и методы математики и логические операции (анализ, синтез, конкретизация, обобщение и др.) приводят к построению геометрических законов, составляющих ядро теории геометрического моделирования. Структура блока геометрического знания может быть представлена в виде четырех понятийных уровней (рис. 2).

Сущность метода, лежащего в основе теории геометрического моделирования, заключается в том, что субъект познания получает дополнительную информацию об оригинале путем изучения его модели. Следовательно, по мере накопления геометрического знания появляются новые эмпирические данные, требуются но-

- теоретический базис;
- ядро теории.

Такое геометрическое знание представляет собой многомерную сеть, где время от времени возникает волна возбуждения (в зависимости от общественной необходимости). Она дви-



жется по сети, активизирует (и даже рождает) одни элементы и тормозит другие. Структуры одной волны дополняют структуры другой. При этом принцип дополнительности выступает как систематизирующий принцип, объединяющий различные явления в аспекте единого подхода, в рамках которого явно проявляются те или иные особенности какого-то явления.

Таким образом, при проектировании содержания подготовки специалистов, предметно-содержательный принцип построения учебных дисциплин специальности может быть заменен новым системно-целостным подходом, который постулирует в качестве основной функции не трансляцию конкретных сведений, а формирование фундаментальных знаний, овладение навыками обобщения и систематизации учебного материала.

Литература

1. Колин К.К. Информационный подход в методологии науки и проблемы образования // Педагогическая информатика. 1998. № 2.
2. Методологические и методические основы профессионально-педагогической подготовки преподавателей высшей технической школы. Казань, 1997.
3. Психология. Словарь / под общ. ред. А.В. Петровского. М., 1990.
4. Суханов А.В. Концепция фундаментализации высшего образования и ее отражение в ГОСах // Высшее образование в России. 1996. № 3.
5. Философия: учебник / под ред. В.Д. Губина, Т.Ю. Сидориной, В.П. Филатова. М., 1998.

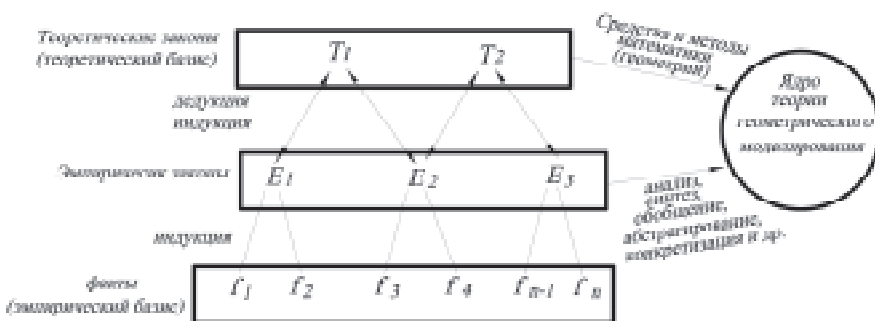


Рис. 2. Структура содержания геометрического знания

оретического конструирования), проверочной (подтверждение объективности теории) и стабилизирующей функциями (противостоит случайностям, влияющим на количественные и качественные характеристики объекта). Именно эти функции служат источником построения новой теории.

Наряду с ними существуют более абстрактные теоретические законы (теоретический базис), образующие фундаментальные понятия, построенные в результате математической конкретизации (абстрагирования) общепhilosophических представлений и основополагающих идей с целью придания им математической формы теории. В отличие от эмпирических теоретические законы описывают поведение не реальных, а идеализированных объектов. Однако целостность геометрического

знания обеспечивается взаимопроникновением эмпирического и теоретического базисов (что подтверждается спиралью развития теории геометрического моделирования) и обуславливается диалектическим характером индуктивно-дедуктивного метода познания. Средства и методы математики и логические операции (анализ, синтез, конкретизация, обобщение и др.) приводят к построению геометрических законов, составляющих ядро теории геометрического моделирования. Структура блока геометрического знания может быть представлена в виде четырех понятийных уровней (рис. 2).

СТРУКТУРА ТЕОРИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

С учетом изложенного предлагаемая нами структура теории геометрического моделирования как междисциплинарного объекта исследования имеет следующее строение:

- общепhilosophические и общенаучные представления;
- междисциплинарный язык;
- эмпирический базис;
- эмпирические законы;