

**О ПРОГРАММЕ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ  
В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

*Петренко А. Д.*

*Донецкий национальный технический университет*

*Розглянуто питання формування навчальних програм з вищої математики у контексті вступу України до Болонського процесу і пов'язаних з цим змін принципів підготовки спеціалістів.*

Эффективная подготовка к успешной профессиональной карьере всегда имела особое значение и в современных условиях приобретает все большую актуальность и практическую ценность. Это связано, во-первых, с возрастанием конкуренции на рынке высокооплачиваемых вакансий и, во-вторых, - с возрастанием роли личной ответственности человека за развитие своей карьеры.

В последние годы в Украине произошло существенное изменение учебных планов подготовки студентов инженерных специальностей, что обусловило соответствующие изменения в преподавании курса высшей математики.

Происходящие радикальные перемены в высшем образовании часто считают следствием вступления Украины в Болонский процесс. Однако еще в 1980 году тогдашний министр высшего образования СССР В.П. Елютин говорил о резком снижении эффективности традиционных методов обучения, о высоком динамизме в мире профессий и потребности в создании новых форм высшего образования. Он указывал также на необходимость анализа рынков труда, разработку методов моделирования профессиональной деятельности, на основе которых должна разрабатываться система требований к профессиональному облику специалиста.

В те годы широко обсуждались также проблемы быстрой адаптации выпускников к практической деятельности, а базисное образование интерпретировалось, как предпосылка высокой адаптируемости. С этой целью в 1978 г. постановлением Совета Министров СССР были введены квалификационные характеристики, направленные на моделирование профессиональной деятельности. По мнению специалистов, эти нововведения представляли собой несомненный шаг вперед, однако не в меньшей мере и утрату ряда стратегических мето-

дологических открытий советской высшей школы.

Уже в то время многие почувствовали недостаточность триады «знания–умения–навыки» для описания интегрированного результата образовательного процесса, и в проектах государственных образовательных стандартов появился и активно начал использоваться термин «компетенция».

Компетенция – понятие, пришедшее в Украину и в другие образовательные системы из англосаксонской традиции образования. В узком смысле компетентность – это способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области.

Если традиционная «квалификация» специалиста подразумевала функциональное соответствие между требованиями рабочего места и целями образования, а подготовка сводилась к усвоению учащимся более или менее стандартного набора знаний, умений и навыков, то «компетенция» предполагает развитие в человеке способности ориентироваться в разнообразии сложных и непредсказуемых рабочих ситуаций, иметь представления о последствиях своей деятельности, а также нести за них ответственность.

В докладе ЮНЕСКО [1] говорится: «Все чаще предпринимателям нужна не квалификация, которая с их точки зрения слишком часто ассоциируется с умением осуществлять те или иные операции материального характера, а компетентность, которая рассматривается как своего рода коктейль навыков, свойственных каждому индивиду, в котором сочетаются квалификация в строгом смысле этого слова... социальное поведение, способность работать в группе, инициативность и любовь к риску».

Модель компетентностного подхода была разработана в рамках программы TUNING («Настройка образовательных структур»), которая направлена на реализацию целей Болонской декларации и ставит задачу «определения точек конвергенции и выработки общего понимания содержания квалификаций по уровням в терминах компетенций и результатов обучения».

В рамках проекта TUNING сформулированы также результаты обучения для первой и второй степени.

**Бакалавр** обязан:

- демонстрировать знание основ и истории своей основной дисциплины; ясно и логично излагать полученные базовые знания;
- оценивать новые сведения и интерпретации в контексте этих знаний;

- демонстрировать понимание общей структуры данной дисциплины и взаимосвязи между подчиненными ей дисциплинами;
- демонстрировать понимание и уметь реализовывать методы критического анализа и развития теорий;
- точно реализовывать относящиеся к дисциплине методики и технологии;
- демонстрировать понимание качества исследований, относящихся к дисциплине;
- демонстрировать понимание экспериментальной и эмпирической проверки научных теорий.

**Магистр** обязан:

- обладать высоким уровнем знаний в специализированной области конкретной дисциплины. На практике это означает знакомство с новейшими теориями, интерпретациями, методами и технологиями;
- уметь практически осмысливать и интерпретировать новейшие явления в теории и на практике; быть достаточно компетентным в методах независимых исследований, уметь интерпретировать результаты на высоком уровне;
- быть в состоянии внести оригинальный, хотя и ограниченный вклад в каноны дисциплины, например, подготовить диссертацию;
- демонстрировать оригинальность и творчество в том, что касается владения дисциплиной;
- обладать развитой компетенцией на профессиональном уровне.

Страны, усилия которых направлены на переустройство системы высшего образования по Болонскому типу, апеллируют к компетенциям и компетентностям как к ведущему критерию подготовленности современного выпускника высшей школы к нестабильным условиям труда и социальной жизни. Таким образом, после вступления Украины в Болонский процесс, хотя и в неявной форме, в сфере высшего образования страны начала происходить переориентация оценки его результата с понятий «подготовленность», «образованность», «общая культура», «воспитанность», на понятия «компетенция», «компетентность» обучающихся. Тем самым переход к компетентностному подходу при разработке программ специальностей является своевременным и необходимым, так как интегральная оценка качества подготовки выпускника может быть наиболее полно

получена только при определении его компетентности в выбранной области профессиональной деятельности. В этом плане и должны решаться вопросы программ отдельных дисциплин.

Квалификация современного специалиста негуманитарного профиля во многом определяется уровнем его математической подготовки. Причина этого состоит в том, что изучение ряда специальных дисциплин невозможно как без владения соответствующим математическим аппаратом, так и глубокого понимания его сути и возможностей. На вопрос о том, для чего изучают математику, ответил еще в XIII веке английский философ и естествоиспытатель Р.Бэкон: «Тот, кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества».

Основные понятия математики установлены уже в давние времена, и этот курс читается во всем мире и в тысячах высших учебных заведений. Как правило, курс высшей математики излагается согласно установившимся канонам, как стандартная последовательность сложившихся известных положений. Подтверждением этому могут служить, например, периодически издающиеся новые учебники: общепринятая структура и традиционный метод изложения.

В связи с сокращением часов, отводимых на изучение высшей математики, прежде всего, возникает вопрос, что читать и связанный с ним – как читать?

Среди тех, кто использует математику в сугубо практических целях, широко распространен взгляд на нее, как на справочник, в котором можно найти все и надо лишь уметь отыскать необходимый материал. В большинстве случаев, когда речь идет об изучении давно устоявшихся моделей, такой утилитарный подход вполне оправдан, поскольку теоремы, а тем более их доказательство, здесь ничего не добавляют. Однако тем специалистам, хотя, возможно, и не многим, которым в практической деятельности придется столкнуться с разработкой новых моделей, математика понадобится уже не как метод расчета, но как метод мышления. В этом плане владение математикой требует высокой культуры: понимания важности точных формулировок, смысла ограничений при формулировках теорем, их эвристическую суть. Здесь следует указать, что точные решения задач в математике не самое главное, они возможны лишь в простейших случаях, которые практически никогда не реализуются при исследованиях моделей реальных научных или технических задач. И даже тогда, когда результат удастся получить «в конечном виде», он может не иметь смысла, поскольку при составлении самой модели были сделаны допущения, ошибки которых превы-

шают точность выполненных вычислений. Поэтому при практических применениях истинная «точность» математики означает корректность применения ее методов.

Ответ на первый из поставленных вопросов представляется очевидным: в традиционном курсе следует опустить разделы, которые в дальнейшем не понадобятся студентам данной специальности. При этом, однако, возникает проблема выработки соответствующих критериев, и ее исчерпывающего решения, по-видимому, не существует. Кроме того, классический курс высшей математики, разработанный в течение многих прошедших десятилетий, был построен таким образом, что удаление из него какого-либо раздела неминуемо приводит как к нарушению логики изложения, так и к потере его целостности.

Вместе с тем следует признать, что отдельные темы, часто излагаемые в курсе, действительно стали архаичными. Например, это касается применения дифференциала к приближенным вычислениям; на простом микрокалькуляторе их можно выполнить значительно быстрее и точнее. Ряд тем являются классическими, однако их эвристическая нагрузка является слабой. В частности, дифференциальное уравнение Бернулли отличается только тем, что интегрируется в квадратурах, и его изучение к общей теории ничего не добавляет. Поэтому это уравнение достаточно привести в качестве одного из примеров. Современному специалисту вряд ли придется находить объем тела с помощью кратных интегралов, тем более что сделать это удастся лишь в немногих случаях. Однако на такого рода задачи неоправданно затрачивается достаточно много времени.

Дискуссионным также является и второй вопрос. Несмотря на снижение объема курса, лекторы по-прежнему стремятся дать студентам практически весь материал. Однако, если читать «немного обо всем», можно впасть в упрощенчество, выхолостить математику, как науку, и свести курс к изложению готовых рецептов, которые, впрочем, содержатся в справочниках по математике. Зачастую лекторы экономят время на доказательствах теорем. При этом выдвигаются различного рода аргументы: теорема не очень важная, доказательство слишком громоздкое, сложное и т.п. Представляется, что здесь должен быть прямо противоположный подход. Например, как решается то или иное дифференциальное уравнение любой пользователь найдет в справочнике, а теория этих уравнений должна быть дана именно на лекции. Поэтому не следует делить курс высшей математики на «высокую науку», считая ее слабо связанной с практикой и трудной для понимания, и прикладную – инструмент для рутинной практической деятельности.

Разумеется, что нельзя впадать и в другую крайность, преподавая математику слишком абстрактно и вне практических приложений, отдавая последние специальным кафедрам. Если увлечься строгостью изложения, можно не успеть вычитать даже основы курса, и у студентов останется впечатление о математике, как о совокупности непонятно кому и зачем нужных теорем. При таком подходе основная масса студентов потеряет к ней интерес, и даже самые способные из них, постигшие все тонкости, могут оказаться беспомощными при выполнении конкретных расчетов.

Поиски новых путей в преподавании математики всегда были неотъемлемой ее частью. Однако выйти за рамки сложившихся десятилетиями сложившихся стереотипов изложения курса лектору зачастую мешает уверенность в оптимальности и единственности пути, который когда-то он прошел сам, хотя старое и надежное на определенном этапе не всегда является лучшим.

#### *Литература*

1. Доклад международной комиссии по образованию, представленный ЮНЕСКО «Образование: скрытое сокровище». М.: ЮНЕСКО, 1997.