

ское обучение к практике, университетам приходится вводить новые дисциплины, связанные с моделированием процессов в отраслях будущей работы выпускников. Отсутствие дискретной математики в средних школах вызывает большие затруднения студентов-первокурсников. Но дискретная математика является базой для обучения информатике и IT-технологиям.

Поэтому в школе должно быть пропедевтическое знакомство с элементами теории вероятности и математической статистики. Эти дисциплины изучаются в университетах, готовящих экономистов, банковских работников и различных управленцев. Кроме того, математическая статистика широко используется при научных исследованиях и при обосновании решений на всех уровнях.

Большому количеству студентов электротехнических вузов требуется знание комплексных чисел, которые совсем исчезли из средней школы.

В машиностроительных и строительных вузах студенты постоянно пользуются различными чертежами. Конечно, не следует изучать в школе начертательную геометрию, однако в школьной геометрии следует уделять больше внимания построению эскизов фигур и различных их сечений. Это будет развивать пространственное воображение учащихся. Автор категорически против того, чтобы в разрабатываемых учебниках по геометрии для каждой задачи предлагался готовый чертеж.

Для реализации предложенной автором программы необходимо восстановление углубленного обучения, начиная с 8–9 классов, и увеличения часов на математику.

УДК 51:378.1:005

МОДЕРНИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТАХ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

Л.И. МАЙСЕНЯ

Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск

Инновационный характер современной экономической деятельности и новые технологические процессы на производстве требуют обеспечения инженерными кадрами, которые способны решать принципиально новые задачи, не характерные для старых производств. Указанная специфика инженерного образования определяет требования к фундаментальным дисциплинам в техническом университете, в том числе к дисциплинам математического цикла.

Прогрессивное решение проблем высшего технического образования невозможно без модернизации математического образования студентов, в осо-

бенности обучающихся по наукоемким специальностям (компьютерным, информационным, коммуникационным, микроэлектронным, радиоэлектронным, технологиям промышленного оборудования, энергетики, лазерным технологиям и т. д.).

Как отмечено в работе [1], в эпоху перехода к инновационной экономике математизация получает подлинно широкий размах, обретает принципиально новые черты и особенности, становится необходимым средством интеграции современного научного знания и современной производственной сферы. Наиболее эффективным способом применения математических идей, теорий и методов в прикладных задачах является построение математических моделей.

Задаваясь целью развития (реформирования, модернизации, разработки и т. д.) содержания образования, необходимо четко представлять структуру процесса и основные методологические положения его реализации.

Как известно, *реформировать* – это изменять, преобразовывать. Авторы работы [2] отмечают, что ориентиром решения любой проблемы служит цель, требующая ответа на вопрос: «для чего?» и определяющая причину целенаправленности действия. Дефиниции *цели* разнообразны – это долгосрочный желаемый результат (Р. Акофф, Ф. Эмери), модель будущих результатов (П.К. Анохин), желаемое состояние объекта (М. Марков). В математическом образовании студентов технических университетов необходимо избежать ряд противоречий между целями образовательной системы в целом и ценностной ориентацией студентов, между доктринальными и практическими целями образования, между целями высшего профессионального образования и математического образования, между формированием сугубо исполнительских качеств личности и творческих способностей, между сложившейся педагогической ментальностью преподавателей математики и новым содержанием математического образования, и др.

Актуальность реформирования математического образования студентов определяется, в частности, существующими проблемами так называемой *разбалансированной динамики*: во-первых, произошла смена парадигмы профессионального образования, в качестве ведущей акцентируется компетентностная парадигма; во-вторых, система высшего образования стала двухступенчатой; в-третьих, научно-технический прогресс привел к модернизации содержания специальных дисциплин; в-четвертых, актуализировался принцип непрерывности образования; в-пятых, произошло внедрение в учебный процесс инновационных образовательных технологий, прежде всего компьютерных. На фоне произошедших изменений математического образования в технических университетах системно еще не реформировано.

Все отмеченное, как и многое другое, означает, что реформирование математического образования студентов технических университетов должно идти в направлении модернизации. Согласно словарям, *модернизировать* – это изменять что-либо соответственно современным требованиям, прида-

вать прошлому не свойственные ему современные черты (от фр. *moderne* – новейший, современный).

В условиях модернизации образовательной системы в целом и математического образования в частности неизбежно приходится классифицировать явления (понятия, методики и т. д.), которые относятся к категориям *традиция* и *новация*, а также исследовать связь между ними. Следуя точке зрения И.Д. Лушникова [3], *традиционное* не следует рассматривать лишь как простое воспроизводство прошлого, а *современное* – как отражение лишь новых явлений. «Между *традиционным* и *современным* лежит ступень *нового* – то, что возникает объективно как следствие диалектики жизни. Категория *традиция* объединяет три взаимосвязанных момента: сохранение, преемственность и развитие ... Процесс развития традиции и есть переход в *новое* ... традиционное – в новом» [3, с. 22].

Принимая такое видение ситуации как отправную точку, мы в качестве магистрального пути современного реформирования математического образования избираем траекторию: *традиционное – преемственность – развитие – новое – современное*. Модернизация есть развитие. С философской точки зрения *развитие* – это «такая смена состояний, в основе которой лежит невозможность по тем или иным причинам сохранения существующих форм функционирования. Здесь объект как бы оказывается вынужденным выйти на иной уровень функционирования, прежде недоступный и невозможный для него, а условием такого выхода является изменение организации объекта» [4, с. 190]. В процессе модернизации математического образования студентов технических университетов мы предполагаем эволюционное изменение сложившегося содержания с *согласованием* режимов функционирования и развития, традиций и новаций, с сохранением непрерывности перехода.

В методологии науки в качестве основных общих подходов в решении исследовательских проблем и осуществлении преобразований выделяют *системный подход, комплексный подход, целостный подход, интегративный подход*. При этом подход трактуется как точка зрения, с позиций которой рассматривается объект, как инструмент познания и способ преобразования действительности. В решении проблемы модернизации математического образования студентов технических университетов используем все четыре названных подхода, а также *контекстный подход*, который разработан нами для конкретизации системного подхода. Он базируется на цепочке вложений (используем аналог математического термина): математическое образование – высшее техническое образование – профессиональное образование – образование.

Развитие математического образования студентов технических университетов должно осуществляться на основе определенной системы принципов. В философских словарях *принцип* трактуется как обобщение и распространение какого-либо положения на все явления и процессы определенной области (от лат. *principium* – основа, первоначало). Принципы содержат в

себе исходные положения, или основные правила, которых следует придерживаться для достижения целей в рамках того или иного подхода. В качестве стратегических принципов избираем следующие:

– *принцип контекстности* (означает ориентацию математического образования на профессиональный контекст, на общие цели высшего технического образования, означает рассмотрение содержания математического образования как подсистемы содержания профессионального образования);

– *принцип открытости* (означает, что математическое образование должно быть вариативным, разноуровневым, что студент может получить тот уровень математического образования, в котором он заинтересован);

– *принцип непрерывности* (означает, что математическое образование в университете на ступени бакалавриата является продолжением математического образования в школе или колледже и само есть основа, которая позволяет затем продолжать образование в магистратуре в соответствии с личностными потребностями).

В качестве механизма реформирования содержания математического образования выступает *моделирование*. *Моделирование* – это предметное развертывание цели – идеала (фр. *modele* – образец, прообраз). Понимается это в том смысле, что *модернизация математического образования в технических университетах происходит не абстрактно, а на основе конкретных модельных представлений о математической компетентности студентов в контексте профессионального образования*. Модель выступает как образ будущей системы и способ организации правильных действий для получения результата.

В.Я. Нечаев [5] идентифицировал два основных подхода к моделированию: 1) анализ и реконструкция сложившихся форм, воссоздание структурных связей, определение их смысла и функций; 2) проектирование моделей с элементами новаций. Если реформаторская деятельность начинается и заканчивается первым подходом, то это есть *усовершенствование режима функционирования*. *Второй подход открывает перспективы развития*.

При всех достоинствах содержания математического образования в технических университетах, сложившегося последние 70 лет на постсоветском образовательном пространстве, его нельзя признать совершенным и адекватным для современного периода. Зафиксированное нормативно содержание обучения математике (высшей математике) уже не в полной мере соответствует потребностям специальных дисциплин и реальной профессиональной деятельности будущих специалистов. На протяжении второй половины XX века типовые учебные программы дисциплины «Высшая математика», используемые в Советском Союзе, были, фактически, унифицированы для всех специальностей технического профиля. Их содержание перешло «по наследству» и в практику математического образования студентов белорусских технических университетов. Реализуемое содержание данных программ не отличается и сейчас в профессиональном образовании инженеров (бакалавров) в технических, «материальных» обла-

стях (строительстве, машиностроении, энергетике и т. д.) и инженеров, деятельность которых связана с информационными и коммуникационными «виртуальными» технологиями. А между тем научно-технический прогресс существенно развел ведущие профессиональные компетенции специалистов в этих областях. В связи с этим содержание обучения математике должно быть пересмотрено в соответствии с реальными потребностями в обучении специальными дисциплинами и в будущей профессиональной деятельности. В особенности это касается наукоемких специальностей. Мы исходим из того, что математика должна войти в состав *системных знаний* выпускника университета. Для этого необходимо усилить профессиональную и прикладную направленность обучения математике.

Достижение актуальной цели модернизации математического образования в технических университетах сопряжено с решением ряда методических проблем. Обратимся к основным из них.

Проблема 1. Системное и комплексное реформирование математического образования студентов технических университетов на всех пяти уровнях содержания математического образования (на уровнях стандартов, учебных программ, средств обучения, практики обучения, диагностирования качества обучения) в соответствии с современными тенденциями на производствах и в образовании.

Проблема 2. Разработка методики формирования математической образовательной компетентности студентов и математической компетентности в составе профессиональной компетентности выпускников технических университетов, необходимость усиления профессиональной направленности содержания обучения математике, активизация деятельностного подхода в технологиях обучения, формирование соответствующих ценностных ориентаций студентов.

Проблема 3. Изменение содержания обучения в соответствии с *принципами вариативности и контекстности*, что означает унификацию в типовых учебных программах инвариантного классического ядра математического содержания (единого для всех технических специальностей) и дополнение его вариативным компонентом – профессионально значимыми темами, которые выбираются для преподавания в соответствии со специальной подготовкой.

Проблема 4. Необходимость аргументированно отразить в учебных программах и средствах обучения модульную структуру математического содержания, чтобы системно подключить соответствующие образовательные технологии в практике обучения математике, рейтинговую систему диагностирования результатов математического образования студентов с выходом в перспективе на учет изученного содержания в кредитах (в соответствии с идеями Болонского процесса).

Проблема 5. Расширение и контекстная (профессиональная) ориентация математического образования на уровне магистратуры, поскольку переход к двухуровневой системе получения высшего технического образования, с одной стороны, приводит к «сжатости» процесса и содержания обучения мате-

матике на ступени бакалавриата, с другой стороны, предоставляет дополнительные возможности для углубления математического образования студентов, обучающихся на ступени магистратуры.

Проблема 6. Обеспечение качества образования на основе формирования целостной, профессионально востребованной, интегративной системы знаний у студентов, математическая составляющая в этой системе соответствует современным тенденциям в научно-технической сфере и современному содержанию технических дисциплин.

Проблема 7. Гармонизация фундаментальности в математическом образовании студентов технических специальностей и прикладной направленности, обеспечение в математическом содержании обособленного баланса классической фундаментальной части и профессионально актуальной специальной части содержания математического образования.

Список литературы

- 1 **Рузавин, Г.И.** Математизация научного знания / Г.И. Рузавин. – М. : Мысль, 1984. – 207 с.
- 2 **Мехонцева, Д.** Воспитание или образование? / Д. Мехонцева // Народное образование. – 2001. – № 9. – С. 11–16.
- 3 **Олешков, М.Ю.** Содержание образования: проблемы формирования и проектирования / М.Ю. Олешков // Педагогика. – 2004. – № 6. – С. 31–38.
- 4 **Юдин, Э.Г.** Системный подход и принцип деятельности: методологические проблемы современной науки / Э.Г. Юдин. – М. : Наука, 1978. – 391 с.
- 5 **Нечаев, В.Я.** Социология образования / В.Я. Нечаев. – М. : Изд-во МГУ, 1992. – 200 с.

УДК 51+378.1+373.5

ПРА ПЕРАЕМНАСЦЬ НАВУЧАННЯ МАТЭМАТЫЦЫ Ў ШКОЛЕ І ВУ

Л.А. ЛАТОЦІН, Б.Д. ЧАБАТАРЭЎСКИ

*Магілёўскі інстытут Міністэрства ўнутраных спраў Рэспублікі Беларусь
Магілёўскі дзяржаўны ўніверсітэт імя А.А. Куляшова*

У выпускніка вышэйшай тэхнічнай установы павінны быць сфарміраваны кампетэнцыі, звязаныя з наступнай прафесійнай дзейнасцю, гэта:

- будаваць матэматычныя мадэлі;
- ставіць матэматычныя задачы;
- выбіраць для рашэння канкрэтнай задачы адпаведны матэматычны метад;
- прымяняць для рашэння задач адпаведныя пакеты прыкладных праграм;
- прымяняць якасныя матэматычныя метады даследавання;