

СОВРЕМЕННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ

Постановка проблемы. Вопросы математической подготовки инженера традиционно занимают особо важное место в общей теме инженерного образования. Технологическое развитие общества происходит высокими темпами; математические модели, используемые в программном обеспечении, постоянно усложняются и увеличивается их разнообразие. В связи с этим необходимость проведения анализа процесса обучения математике на соответствие требованиям, предъявляемым к инженерной профессии, возникает, по-видимому, возникает все чаще.

Изучение научных публикаций последних лет, выполненное в нашей предыдущей работе [1], показало наличие противоречий как в системе математической подготовки будущего инженера, так и во взглядах авторов на вопросы реализации современных технологий обучения. Указанные противоречия состоят между высокими требованиями к уровню математических знаний будущих специалистов и низкой школьной подготовкой абитуриентов; между выдвинутой задачей компьютеризации обучения математике и недостаточным использованием соответствующих технологий при изучении данной дисциплины. Кроме того, существуют противоположные точки зрения относительно эффективности применения компьютерных методик вплоть до отрицания необходимости таковых.

Тема информатизации образования является наиболее популярной среди преподавателей, интересующихся вопросами совершенствования математической подготовки студентов. Различные аспекты данной темы были освещены в работе [1]. Вместе с тем осуществляются разработки других методических и методологических направлений, непосредственно не связанных с компьютеризацией и информатизацией, однако имеющих не меньшую теоретическую и практическую значимость. Анализ указанных проблем и возможных способов их решения является *целью данной статьи*.

Анализ последних исследований и публикаций. Изложение основного материала. В настоящее время одной из проблем высшей технической школы является увеличение количества изучаемых предметов и одновременное сокращение времени на изучение дисциплин естественнонаучного цикла, в первую очередь математики, при этом количество учебного материала по данной дисциплине остается практически неизменным. В таких условиях постановка задачи обеспечения удовлетворительного уровня усвоения математики студентами означает необходимость *интенсификации обучения*.

Этому важному вопросу посвящены работы К. В. Власенко [2-5], доцента Донбасской государственной машиностроительной академии. Автор анализирует существующие теоретические разработки в данной области педагогики (Пидкасистый П. И., Бабанский Ю. К., Бадмаев Б. Ц., Скафа Е. И. и др.) и заостряет внимание на следующем существенном факте: несмотря на большое разнообразие методов, средств, технологий интенсификации процесса обучения, "на сьогодні залишається практично не розробленою проблема комплексної, системної, природододільної інтенсифікації всіх психічних процесів та механізмів пізнавальної діяльності студентів в технологіях навчання" [2, с. 27]. А ведь именно свойства психических процессов и функций личности являются первоисточником, опорой любых дидактических методов и теорий обучения.

В качестве одного из средств интенсификации занятий по высшей математике автор предлагает использовать *рабочие тетради* – разновидность учебного пособия. Тетради по каждой теме выдаются студентам заранее, чтоб они могли ознакомиться с их содержанием; в них приведены задания неодинаковой степени сложности для разных групп студентов, задания профессиональной направленности; подсказки для решения задач, а также задания, предполагающие использование средств программного обеспечения. Эти тетради

предназначены как для аудиторной, так и (в большей степени) для самостоятельной работы студента. Таким образом, автору удалось найти способ конкретного воплощения в учебном процессе поставленных целей повышения качества математического образования инженера.

Автор считает, что математическая подготовка будущего инженера-машиностроителя есть неотъемлемый элемент единого процесса управления качеством работы технического ВУЗа, от разработки отраслевых стандартов до контроля уровня подготовки студентов. Он приходит к выводу, что основными путями повышения качества математического образования инженера являются интеграция курса высшей математики с общеинженерными и профессионально-ориентированными дисциплинами; компьютеризация обучения математике; более эффективная организация самостоятельной работы студентов. Учитывая современные условия профессиональной инженерной деятельности, среди традиционных целей обучения математике автор отмечает приобретение умения "застосовувати сучасні інформаційні програмовані засоби, довідники і таблиці".

Самостоятельная работа студента по-прежнему остается в поле интересов преподавателей, особенно в настоящих условиях, когда время на нее, отведенное в учебных планах по той или иной специальности, может составлять до 50% от общего времени изучения данной дисциплины [6, 7]. Очевидно, что здесь можно и нужно искать резервы для улучшения качества образования. В работе Крыловой Т. В. и Орловой Н. Д. [6] даны конкретные рекомендации по организации самостоятельной работы студента, требования к учебному материалу, предназначенному для самостоятельного изучения. Отмечается, что необходимо внедрять и использовать Интернет-технологии и другое программное обеспечение. Максимова Т. С., доцент Автомобильно-дорожного института ДонНТУ, рассматривает самостоятельную работу студентов с позиций теории управления системами. Автор определяет цели, функции управления, прямые и обратные связи и другие понятия применительно к системе самообразования студента в процессе изучения темы "Интегрирование по фигуре". Анализируя опыт обучения самообразованию студентов, автор замечает: "Резерви для успішного управління самоосвітою студентів створює така організація практичних занять, яка надасть змогу студентам самостійно "відкривати" знання, які при традиційному підході вивчаються на лекції" [7, с. 58].

Возможность "открывать" субъективно новые знания дает *проблемно-ориентированное обучение*. Испытанная временем методика, в современных условиях она не потеряла своей привлекательности для многих преподавателей. Однако реализация ее является весьма трудоемкой, так как сопряжена с необходимостью тщательной проработки изучаемого материала до мелочей с целью построения проблемных ситуаций. Так, Ровенская Е. Г. для этого использует профессионально-ориентированные задания [8] и приводит пример разработки аудиторного занятия по теме "Практические применения дифференциальных уравнений".

Работы Симкиной И. М., Поляковой Н. М., Новицкой Л. И. и Матяш О. И. [9-11] объединены общей идеей *профессионально-ориентированного обучения*. Симкина И. М., преподаватель Индустриального техникума Приазовского гостехуниверситета, считает, что "профессионально-ориентированная деятельность студентов при изучении высшей математики формируется с помощью отобранного содержания дисциплины, системы прикладных задач, соответствующих компьютерных средств обучения и формирования организационных качеств будущего младшего специалиста" [9, с. 123]. По мнению авторов работы [11], процесс решения прикладных задач сопряжен с преодолением нескольких этапов: подбор адекватного задаче математического аппарата; непосредственно процесс решения; интерпретация полученных результатов. Формировать эти умения необходимо с помощью методически правильно подобранных заданий, отражающих эти этапы и связанных в систему. Полякова Н. М. анализирует возможности реализации профессионально-ориентированного обучения в процессе лекционных занятий: "Як зробити традиційну лекцію ефективною, інноваційною, професійно-орієнтованою, такою, що відповідає сучасним потребам навчання математики майбутнього фахівця? Важливо

правильно застосовувати методику і раціональну побудову матеріалу, який вивчається, знайти і продемонструвати зв'язок теорії з практикою, широко використовуючи міждисциплінарні зв'язки" [10, с. 117]. Автор уделяет большое внимание недостаткам и достоинствам различных типов лекций, дает рекомендации начинающим лекторам.

"Ефективним шляхом удосконалення методичної системи навчання вищої математики студентів технічних спеціальностей за умов сучасних тенденцій розвитку інженерної діяльності... є формування професійно-орієнтованої евристичної діяльності майбутніх фахівців", вважає Т. С. Максимова в роботі [12]. С этой целью автор предлагает использовать на занятиях по математике систему эвристических заданий на восстановление условия, которые стимулируют мышление учащихся, поисковую деятельность, самостоятельную постановку задач.

По-прежнему уделяется внимание фундаментальным теоретическим вопросам преподавания математики, таким, как *активизация учебно-познавательной деятельности* [13, 14]. В работах анализируются различные известные методические системы, позволяющие активизировать учебно-познавательную деятельность студентов; приводятся результаты анкетирования учащихся. Так, например, они должны были оценить влияние нескольких предложенных факторов (содержание курса высшей математики, изменение формы проведения занятий, увеличение количества учебных часов и др.) на успешность овладения математикой. Примечательно, что главной преградой в изучении дисциплины студенты считают недостаточную школьную подготовку. Таким образом, разрыв между требованиями университета и уровнем знаний выпускников признают даже студенты.

Комплекс мер по повышению качества математического образования выпускников высшей школы предлагает профессор Л. И. Ничуговская. Обосновывая свою точку зрения статистическими данными, результатами социологических, экономических, образовательных мониторингов в Украине, России, Европе, автор утверждает, что "...конкурентоздатність майбутніх випускників значною мірою обумовлюється рівнем їхньої математичної підготовки" [15, с. 19], причем это справедливо не только для будущих инженеров, но также и экономистов, педагогов и др. По ее мнению, в настоящее время необходимо провести анализ соответствия качества математического образования потребностям будущей профессиональной деятельности и систематизировать используемые в каждой производственной отрасли математические методы и модели. Проведенное исследование послужит основанием для разработки методической системы обучения студентов математическому моделированию с опорой на профессионально-ориентированные задачи; также требует внимания более рациональная организация самостоятельной и научно-поисковой работы студентов, привлечение инновационных технологий (деловые игры, ситуационные задания, кейс-метод, тренинги).

Следует заметить, что вопросы инженерного образования не в меньшей степени волнуют наших коллег в России. В мае 2011 года в Госдуме состоялись парламентские слушания на тему "Развитие инженерного образования и его роль в технической модернизации России". Этим же вопросам посвящены конференции, публикации диссертаций и статей, например, [16-18].

Известный ученый-математик, Почетный член президиума Харьковского математического общества, последние годы своей жизни преподававший математику в Московском государственном университете путей сообщения, автор учебников по математике для студентов технических университетов А. Д. Мышкис много своих работ посвятил вопросам преподавания математики для инженеров. Он указывал, что и программа по математике, и методы ее преподавания нуждаются в серьезной переработке. В работе [16] он писал: "Мы стоим перед коренным поворотом в преподавании математики прикладникам... Новая ситуация требует новых учебников и задачников, написанных с ее учетом" [16, с. 51]. Ученый считал, что необходимо учитывать появление и широкое распространение пакетов прикладных математических программ, поэтому центр тяжести в преподавании математики должен быть смещен в сторону понимания смысла рассматриваемых математических объектов, использования текстовых задач прикладной

направленности, которые бы ярко иллюстрировали действенность изучаемых математических методов. Задачи алгоритмического характера – производные, интегралы, дифференциальные уравнения должны быть простыми и наглядными. Главное требование, которое надо предъявлять сегодня к студентам – умение составить математическую модель, пусть и несложную, и провести ее исследование.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Как показал проведенный анализ научных статей, посвященных математическому образованию инженера, в настоящее время этой теме уделяется большое внимание, причем сферой интересов авторов являются все стороны процесса математической подготовки в техническом университете. Большие надежды в решении проблем повышения качества обучения математике преподаватели связывают с компьютеризацией и информатизацией образования. Наряду с этим указывается на необходимость: интенсификации обучения; обеспечения непрерывности математической подготовки на протяжении всего периода обучения будущего инженера; интеграции математики со специальными и техническими дисциплинами; усиления профессиональной направленности математики и др. Кроме того, по мнению ряда авторов, учебные планы по высшей математике не соответствуют изменившемуся характеру инженерной деятельности и поэтому нуждаются в коррекции.

Для работ характерен комплексный, системный подход к изучаемой проблеме; отражено стремление преподавателей сочетать традиционные и современные методы обучения. Однако, на наш взгляд, недостаточно разработанным является вопрос психолого-педагогических оснований современных методик. За довольно короткий исторический отрезок времени среда обитания и формирования человека кардинально изменилась. Современная молодежь имеет иные навыки общения, способы восприятия и обработки информации, иные, более прагматичные, мотивационные установки. Изучение данных особенностей студента как объекта процесса обучения будет способствовать повышению эффективности применяемых педагогических технологий.

Список использованных источников

1. Марченко Т. Н. Современные проблемы и перспективы математического образования инженера (в аспекте компьютеризации обучения) / Т. Н. Марченко // Проблемы инженерно-педагогічної освіти : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х., 2012. – Вип. 37. – С. 40–45.
2. Власенко К. В. Шляхи природодоцільної інтенсифікації навчання математики в інженерній машинобудівній школі / К. В. Власенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2008. – Вип. 30. – С. 25–29.
3. Власенко К. В. Підвищення якості математичної підготовки фахівців інженерно-машинобудівного профілю / К. В. Власенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження : зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2009. – Вип. 32. – С. 88–94.
4. Власенко К. В. Категорії дидактичних засобів формування мотивації інтенсивної навчальної діяльності студентів інженерно-машинобудівних спеціальностей / К. В. Власенко // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2009. – Вип. 31. – С. 16–22.
5. Власенко К. В. Робочий зошит з вищої математики для майбутнього інженера / К. В. Власенко, А. І. Степанов // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2010. – Вип. 33. – С. 34–41.
6. Крылова Т. В. Особенности организации самостоятельной работы в вузе / Т. В. Крылова, Н. Д. Орлова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2008. – Вип. 30. – С. 70–72.
7. Максимова Т. С. Управління самоосвітою майбутніх інженерів під час навчання вищої математики / Т. С. Максимова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2008. – Вип. 30. – С. 58–60.

8. Ровенська О. Г. Проблемний підхід у викладанні вищої математики для інженерних спеціальностей / О. Г. Ровенська // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2011. – Вип. 35. – С. 49–52.
9. Симкина И. М. Профессионально-ориентированная деятельность – основа обучения высшей математике младших специалистов электротехнического профиля / И. М. Симкина // Дидактика математики: проблемы и исследования: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2007. – Вип. 28. – С. 119–124.
10. Полякова Н. М. Професійно-спрямована лекція з математики – шляхи удосконалення / Н. М. Полякова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2008. – Вип. 30. – С. 116–124.
11. Новицька Л. І. Формування умінь студентів розв'язувати прикладні задачі з використанням диференціального числення / Л. І. Новицька, О. І. Матяш // Дидактика математики: проблеми і дослідження. : зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2004. – Вип. 21. – С. 31–34.
12. Максимова Т. С. Активізація евристичної діяльності майбутніх інженерів під час застосування систем евристично-орієнтованих задач на відновлення / Т. С. Максимова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2007. – Вип. 27. – С. 13–17.
13. Бакланова М. Л. Дидактичні основи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів при навчанні математичних дисциплін / М. Л. Бакланова // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2005. – Вип. 24. – С. 31–37.
14. Крилова Т. В. Активізація процесу навчання математики студентів вищих закладів освіти / Т. В. Крилова, Н. І. Тіхонцова, О. Ю. Орлова // Дидактика математики: проблеми і дослідження : зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2004. – Вип. 22. – С. 21–23.
15. Нічуговська Л. І. Математична освіта і конкурентноздатність майбутніх випускників ВНЗ / Л. І. Нічуговська // Дидактика математики: проблеми і дослідження: зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т. – Донецьк, 2007. – Вип. 28. – С. 17–20.
16. Мышкис А. Д. О преподавании математики прикладникам / А. Д. Мышкис // Математика в высшем образовании. – Нижний Новгород, 2003. – № 1. – С. 37–52.
17. Математическое образование и наука в технических и экономических вузах [Электронный ресурс] : VIII межвуз. науч.-метод. конф. – Ярославль: ЯГТУ, 2012. – Режим доступа: <http://www.ystu.ru/news/details/686/>.
18. Ольнева А. Б. Вариативный подход к математическому образованию в техническом вузе: дис. ... д-ра пед. наук. / А. Б. Ольнева. – Астрахань. 2007. – 362 с.

Марченко Т. Н.

Современные вопросы математического образования студентов технических университетов

Приведен обзор научных работ отечественных исследователей по проблеме математической подготовки студентов технических университетов; рассмотрены современные вопросы теории и практики обучения математике как основы инженерной деятельности, проанализированы пути усовершенствования учебного процесса по высшей математике.

Ключевые слова: инженерное образование, математическая подготовка инженера, компьютеризация обучения, интенсификация обучения, самостоятельная работа студента, профессионально-ориентированное обучение.

Марченко Т. М.

Сучасні питання математичної освіти студентів технічних університетів

Здійснено огляд наукових праць вітчизняних дослідників із проблем математичної підготовки студентів технічних університетів; розглянуто сучасні питання теорії і практики навчання математики як основи інженерної діяльності, проаналізовано шляхи вдосконалення навчального процесу з вищої математики.

Ключові слова: інженерна освіта, математична підготовка інженера, комп'ютеризація навчання, інтенсифікація навчання, самостійна робота студента, професійно-орієнтоване навчання.

T. Marchenko

Modern Questions of Mathematical Education of Students of Technical Universities

This article provides an overview of scientific papers of domestic researchers on the issue of mathematical training of students of technical universities, deals with modern theory and practice of teaching mathematics as a basis of engineering, looks at ways to improve the educational process in higher mathematics.

Key words: engineering education, mathematical preparation of engineers, computerization of education, intensification of training, self-study student, professionally-oriented training.

Стаття надійшла до редакції 10.10.2012 р.