

4 Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» для направлений образования: 28 Электронная экономика, 39 Радиоэлектронная техника, 40 Информатика и вычислительная техника, 41 Компоненты оборудования, 45 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 36 04 Радиоэлектроника; специальностей: 1-53 01 02 Автоматизированные системы обработки информации, 1-58 01 01 Инженерно-психологическое обеспечение информационных технологий, 1-98 01 02 Защита информации в телекоммуникациях / сост. : Е.А. Баркова [и др.]. – Минск : БГУИР, 2021. – 22 с.

УДК 378.016:51

## **КОНТЕНТ-АНАЛИЗ АКТУАЛЬНОСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ**

*Л.И. МАЙСЕНЯ*

*Институт информационных технологий БГУИР, г. Минск*

Информатизация общества лежит в основе инновационного направления реализации современного образовательного процесса. Умение в полной мере использовать возможности информационных технологий становится основой при подготовке будущих специалистов в области наукоемких производств. Вместе с этим ориентация на компетентностную парадигму в профессиональном образовании означает, что в практике обучения необходимо усиление деятельностной компоненты, поскольку компетенции не возникают в результате «статичного» усвоения знаний, они формируются в процессе деятельности. Актуальными и продуктивными технологиями обучения в данном направлении являются те, которые поддерживают высокую методическую и дидактическую эффективность образовательного процесса, могут быть использованы в условиях различных методов и форм обучения. Они могут быть реализованы с использованием программных продуктов, допускают систему тестирования знаний, учитывают индивидуальные способности студентов, освобождают их от однообразных работ и повышают степень учебно-познавательной самостоятельности.

Реализация на методологическом уровне системы дидактических целей, принципов, подходов, следование компетентностной парадигме в технических университетах возможны только в условиях интеграции компьютерных и классических педагогических технологий. Если сам образовательный информационный процесс реализуется на инфокоммуникационных специальностях университетов, то уже по своей сути он имеет профессионально-направленный характер. Происходит формирование контекстной структуры

знаний и умений, которая в дальнейшей профессии явится современным аппаратом решения широкого круга профессиональных проблем.

Применение компьютера для поддержки процесса усвоения знаний и связанных с ними видов деятельности студентов имеет несколько аспектов. Компьютер в форме *сервисного средства* является источником предоставления студентам информации в электронном виде, выступая мультимедийным аналогом традиционных средств обучения. Применение компьютера как *инструментального средства* предполагает, что на этапах учебной деятельности определен вид работы либо отдельные действия осуществляются самим студентом с использованием компьютера. Это связано с созданием и оформлением студентами собственных образовательных продуктов: ведением конспектов в электронном виде, компьютерным оформлением проектов и творческих работ, созданием презентаций и др. Если компьютер используется обучающимися как средство доступа к Интернету (для поиска различных источников информации, обеспечения телекоммуникационного взаимодействия между удаленными субъектами обучения), то компьютер является в этом случае *средством телекоммуникации*. Компьютерные технологии являются ведущими в современном высшем техническом образовании. Их использованию в учебном процессе посвящено множество исследований (расширенный анализ приведен в [1]).

Во многих странах Европы и Америки получило развитие направление, называемое *machine learning*, которое в русскоязычной версии правомерно называть *компьютерным обучением*. В американской педагогике, согласно [2], под *machine learning* понимается использование в обучении любой компьютерной программы, улучшающей на практике решение каких-либо задач. Японские специалисты в области педагогической науки [3] классифицируют компьютерное обучение в зависимости от субъект-субъектных отношений преподаватель – обучающийся на *контролируемое обучение* (*supervised learning*), *подкрепляющее обучение* (*reinforcement learning*) и *самостоятельное обучение* (*unsupervised learning*). Под *компьютерным обучением* белорусские исследователи С.В. Вабищевич, И.И. Цыркун [4] понимают специфическую искусственную дидактическую систему, в которой с помощью адаптивных цифровых образовательных ресурсов реализуется индивидуализированный процесс интерактивного взаимодействия обучающихся и обучающихся посредством алгоритмизированного замкнутого управления с использованием адекватных моделей-предписаний и дифференциальных форм применения компьютера, в результате которого у субъектов обучения формируются определенные компетенции.

Компьютерные технологии, как объект образования, могут быть эффективными только тогда, когда они внедряются и используются на основе си-

стемного подхода, который базируется на материальном и кадровом потенциале университета. В таком случае использование компьютерных средств обучения существенно повышает производительность учебной деятельности, улучшает качество обучения, создает новые перспективы для творчества обучающихся и педагогов.

В многочисленных исследованиях констатируется, что традиционная система математического образования испытывает противоречия: с одной стороны – большой объем теоретической информации, необходимой будущему специалисту для профессиональной деятельности, а с другой – ограниченность времени на получение высшего образования. Разрешить это противоречие во многом возможно с помощью внедрения в различные формы обучения компьютерных технологий.

В обучении математике студентов наукоемких специальностей активизация деятельностного подхода должна происходить, прежде всего, на основе систематического использования компьютеров в обучении. Такой подход напрямую способствует формированию математической компетентности в составе информационной (как ключевой) и профессиональной компетентности будущих выпускников.

Успешная реализация информационно-компьютерных технологий в обучении математике студентов возможна только в условиях разработки и внедрения образовательной электронной среды. Под *образовательной электронной средой* Г.И. Шевченко [5] предлагает понимать совокупность программно-аппаратных средств и учебно-методических материалов для организации, контроля и управления учебным процессом.

Организация образовательной электронной среды имеет особое значение в процессе обучения математике студентов тех специальностей, которые в будущем по сути профессиональной деятельности будут связаны с компьютерами, в частности, будущих специалистов в инфокоммуникационной сфере. В данном случае предполагается реализация, прежде всего, двух функций компьютеров в обучении:

- 1) компьютер как объект учебно-познавательной деятельности;
- 2) компьютер как средство учебно-познавательной деятельности.

Первая функция реализуется в процессе изучения специальных дисциплин, вторая функция может быть с успехом реализована в математическом образовании студентов.

Использование компьютера в математическом образовании студентов позволяет реализовать такие методики обучения, которые в условиях массового образовательного процесса преподаватель осуществить не сможет. Результаты последних научных исследований в области методики обучения показывают, что использование компьютерных технологий позволяет повысить эффективность занятий по математическим и естественнонаучным дисциплинам на 30 %. Компьютерные системы могут эффективно исполь-

зоваться не только на занятиях по математике, но и в качестве средств для самообучения и дистанционного обучения (об этом в работе [6]).

В обучении математике с использованием средств компьютерной техники превалирует опосредованное управление деятельностью студента над прямым управлением. Приведение управления этой деятельностью в систему является самостоятельной методической проблемой.

Простое использование компьютера в учебном процессе не обеспечит эффективности и качества обучения математике. Воспроизведение текста печатного учебного пособия на компьютере решает только одну функцию – информационную. Активная информатизация процесса обучения происходит, если спроектирована методическая система обучения, включающая также обучающую и контролирующие функции. Обращаясь к опыту организации образовательного процесса в БГУИР, отметим, что по всем математическим дисциплинам созданы и размещены в электронной библиотеке университета электронные учебно-методические комплексы. Они представляют собой комплект учебных и методических материалов (учебная программа, конспект лекций, методические рекомендации по выполнению практических и контрольных работ, набор тестов для оценки знаний и др.). Вместе с другой учебной литературой эти разработки используются студентами в качестве источников информации на очной, заочной и дистанционной формах получения высшего образования. Их внедрение создает основу для организации самостоятельной управляемой работы студентов.

Для оперативного управления процессом обучения математике на заочной форме получения высшего образования в Институте информационных технологий БГУИР используется система электронного обучения (СЭО) на платформе MOODLE. Она наполнена необходимыми учебными и методическими материалами по всем видам дисциплин, в ней размещены экзаменационные вопросы, теория для подготовки, контрольные работы и т. д. База учебных материалов постоянно обновляется и дополняется к каждой сессии. Студенты и преподаватели имеют доступ для использования по их личным паролем. С помощью данной системы возможно также проведение on-line тестирования во время сессии.

Хотя необходимость использования компьютерных технологий в процессе обучения математике студентов уже достаточно хорошо обоснована в педагогической литературе, на практике, в частности, в техническом образовании, продолжает существовать комплекс противоречий, затрудняющих эффективное использование этих технологий. Отмечается недостаток методических разработок и дидактического материала по их применению в обучении.

Отдельную методическую проблему представляет разработка компьютерных учебников и обучающих систем. Подходы к их разработке по математике, актуальность данного вида педагогической продукции в условиях

использования компьютеров, ее эффективность в образовательном процессе обосновали А.И. Башмаков, И.А. Башмаков [7].

Исследователи сходятся во мнении, что важными факторами использования компьютерных технологий для изучения математических объектов являются:

- большой объем информации (в том числе справочной), хранение и работа с которым более эффективна с привлечением компьютера;
- вычислительная емкость операций, компьютерное проведение которых дает экономию времени;
- качественная графическая интерпретация, которая ведет к более полному пониманию сути проблемы.

В Национальном техническом университете Украины «КПИ» проведены научно-методические исследования использования современных информационных технологий для креативного преподавания математики на основе новой технологии – киберакмеологии (об этом в [8]). *Киберакмеология* – это наука о методике и технологическом моделировании развития и совершенствования творческой индивидуальности личности.

Вместе с целесообразностью внедрения компьютерных технологий в образовательный процесс в работе [9] отмечается отсутствие очевидных преимуществ при их использовании в высшем образовании, если данный подход реализуется бессистемно. Причиной опасений является подмена деятельности, направленной на формирование математических знаний и умений, на знания возможностей вычислительной техники. Чтобы этого не случилось, следует подходить к обучению математике сбалансированно, с учетом методологии математического образования, методики эффективной реализации содержания и технологий обучения, базируясь на психолого-педагогических особенностях усвоения студентами математических знаний и формирования умений.

Психологические исследования показали, что человек запоминает 50 % увиденного, услышанное воспроизводится им на 20 %. В связи с этим, как аргументируется в [10], особое значение в процессе обучения отводится *компьютерным презентациям*, которые позволяют включить в работу у студентов сразу два вида памяти (визуальную, слуховую), что способствует лучшему усвоению учебного материала. В преподавании математики презентации являются важным инструментом расширения возможностей преподавателя. Они позволяют акцентировать основные положения, заострить внимание студентов на тех моментах, которые важны для понимания логики развития математической теории. С их помощью возможно представить сложный иллюстративный и графический материал, который зачастую трудно или невозможно показать на обычной лекции без использования компьютерных технологий. Презентации позволяют сделать сложный материал простым и доступным, интересным, запоминающимся и наглядным.

Сам процесс математического образования становится динамичным и современным.

В качестве заключения отметим следующее. Традиционное образование, в том числе математическое, основанное на лекционно-практической форме, является экстенсивным, так как передать студентам увеличивающийся объем знаний можно лишь путем наращивания продолжительности обучения. Однако возможности и резервы этого подхода в условиях динамических процессов настоящего времени практически исчерпаны. Интенсифицировать образование в значительной степени можно за счет современных компьютерных технологий, которые повышают производительность интеллектуального труда, освобождая от технически трудоемких вычислений и преобразований. В таком случае объем приобретаемых знаний увеличивается не за счет увеличения трудоемкости и времени обучения, а за счет нового качества методики обучения.

#### Список литературы

1 **Майсеня, Л.И.** Развитие математического образования студентов технических университетов / Л.И. Майсеня. – Минск : БГУИР, 2017. – 283 с.

2 **Mitchell, T.M.** Machine Learning / T.M. Mitchell. – New York : McGraw-Hill, 1997.

3 **Yoshida, K.** Machine Learning / K. Yoshida, A. Sakurai // Encyclopedia of Information Systems ; editor-in-Chief Bidgoli H. – 2003. – Vol. 3. – P. 103–114.

4 **Вабищевич, С.В.** Профессиональные задачи учителя в сфере компьютерного обучения [Электронный ресурс] / С.В. Вабищевич, И.И. Цыркун // Репозиторий БГПУ. – Режим доступа : <http://elib.bspu.by/handle/doc/520>. – Дата доступа : 01.04.2015.

5 **Шевченко, Г.И.** Образовательная электронная среда и модификация управленческой деятельности преподавателя вуза / Г.И. Шевченко // Информатика и образование. – 2010. – № 2. – С. 98–101.

6 **Таўгень, А.** Вучэбна-метадычны комплекс як аснова дыдактычнага забеспячэння тэхналогій дыстанцыйнага навучання / А. Таўгень // Вес. БДПУ. – 2003. – № 3. – С. 7–12.

7 **Башмаков, А.И.** Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А.И. Башмаков, И.А. Башмаков. – М. : Филинь, 2003. – 616 с.

8 **Антонов, В.М.** Кібернетично-акмеологічні АРМ викладача математики / В.М. Антонов // Тринадцята міжнародна наукова конференція імені академіка М. Кравчука : матеріали конф., Київ, 13–15 трав. 2010 р. : в 3 т. / Нац. техн. ун-т України «КПІ». – Київ, 2010. – Т. 3. – С. 147.

9 **Полупанова, Е.Г.** Инновационные технологии в высшем образовании западных стран / Е.Г. Полупанова // Вышэйшая школа. – 2005. – № 6. – С. 47–50.

10 Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие / Е.С. Полат [и др.]. – М. : Академия, 2000. – 272 с.