

УДК 378.147

## О НЕОБХОДИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

**Чайкина Е.В.**

*Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»,  
Зеленоград, e-mail: schel06@mail.ru*

Рассматриваются вопросы о применении электронных образовательных ресурсов в техническом вузе при изучении курса математического анализа в условиях информатизации общества. Обсуждаются проблемы разработки электронных образовательных ресурсов и анализируются понятия «цифровая педагогика», «информатизация общества» и на их основе показана необходимость внедрения электронных компонентов в учебную среду вуза. Ставится под сомнение вопрос о возможности полного перехода к онлайн-обучению, однако возникает потребность в комбинированном образовании на базе инфокоммуникационных технологий. Определены условия разработки и применения электронных ресурсов (таких как обучающие тесты и видеолекции) при изучении математических дисциплин на первом курсе технических направлений подготовки. Проанализированы достоинства и недостатки данного вида ресурсов. Тем не менее использование электронных компонентов в образовательной среде вуза позволяет оптимизировать несоответствие между требованиями информационного общества и выпускаемыми специалистами.

**Ключевые слова:** цифровая педагогика, информатизация общества, онлайн-обучение, информационные и телекоммуникационные технологии, электронные компоненты

## THE NEED FOR THE USE ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES AT THE TECHNICAL UNIVERSITY

**Chaykina E.V.**

*National Research University of Electronic Technology, Zelenograd, e-mail: schel06@mail.ru*

The questions of using electronic educational resources are being considered in studies of mathematical analysis course in the conditions of informational support of society. The problems of the developments of electronic educational resources are being discussed, and the concepts of digital education and informational support of society are being analyzed. And based on them, there is shown the necessity for introducing electronic components in educational environment of the University. The possibility of complete transition to online education is being called into the question; however, there is a need for combined education of information and communication technologies. The conditions for the development and application of electronic components such as educational tests, video lectures are defined in the studies of mathematical disciplines in the first-year of technical training. The advantages and disadvantages of the resource were analyzed. However, the use of electronic components in the conditions of higher education enables to optimize the contrast between the demands of the information society and the graduated specialists.

**Keywords:** digital education, informational support of society, online education, information and telecommunication technologies, electronic components

Цифровые технологии стали неотъемлемой частью нашей современной жизни. Информатизация проникла во все сферы деятельности человека. Образование не стало исключением. Современное общество стоит на пороге создания новой цифровой педагогики, педагогики будущего. Термин «цифровая педагогика» является новым и точно не определен педагогическим сообществом, но практические исследования появляются в некоторых работах авторов [3, 4]. Обобщая изученные понятия, можно определить «цифровую педагогику» как педагогику формирования личности учащегося с применением информационно-коммуникационных технологий.

Информатизация общества характеризуется как глобальный социальный процесс, особенность которого состоит в том, что доминирующим видом дея-

тельности в сфере общественного производства является сбор, накопление, обработка, хранение, передача, использование и продуцирование информации, осуществляемые на основе современных средств микропроцессорной и вычислительной техники, а также на базе разнообразных средств информационного взаимодействия и обмена [6]. Необходимо отметить, что одним из приоритетных направлений процесса информатизации современного общества является информатизация образования [1]. Так И.В. Роберт определяет информатизацию образования как процесс обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального использования современных информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения [5].

В информационном обществе меняется система ценностей и возрастает спрос на знания, увеличивается доля умственного труда, в то время как с ростом информации увеличиваются и временные затраты на получение образования. В связи с этим активно развивается система онлайн-обучения, получить полноценное образование по любому предмету можно дистанционно. Дистанционное обучение имеет ряд достоинств – удобный график обучения, возможность обучения в индивидуальном темпе, гибкость, доступность, независимость от местонахождения и возраста, экономичность. Но на фоне явных преимуществ дистанционной формы обучения нельзя упускать из виду и минусы этой формы обучения. Главными недостатками являются: отсутствие общения между преподавателем и студентом; недостаток практических занятий влечет за собой невозможность сформировать практические умения и навыки; полное отсутствие устной формы обучения.

Онлайн-обучение пока еще не способно заменить полностью традиционное обучение. Невозможно эффективно сформировать все виды деятельности только лишь в электронной среде. Требуется большая статистическая работа по обработке сравнительных данных того или иного вида обучения, а для этого нужны временные ресурсы. Говорить о возможности перехода к онлайн-образованию, на наш взгляд, пока еще рано. Тем не менее возникла необходимость использования цифровых технологий в образовательной среде.

Возможности информационных и телекоммуникационных технологий значительно расширились с появлением сети Интернет. Использование электронных средств обучения заметно влияет на современное российское образование и культуру, создает условия для развития инновационных методов обучения. Быстрыми темпами происходит внедрение электронных компонентов в учебный процесс в технических вузах. В настоящее время невозможно назвать дисциплину, в обучении которой, так или иначе не применялись бы электронные издания или ресурсы. Более того, многими энтузиастами заявляется, что в ближайшее время широкое распространение получит онлайн-обучение в его предельной форме – в процессе обучения нет непосредственного взаимодействия преподавателя и обучающегося. Онлайн-обучение возможно и эффективно по отдельным небольшим по объему курсам или предметам при наличии высокой мотивации к изучению предмета, курса. Например, повышение квалификации, подготовка к ЕГЭ. Но нет данных,

подтверждающих эффективность онлайн-обучения по комплексу предметов или в широкой аудитории, не имеющей высокой мотивации. Поэтому основные усилия многие преподаватели направляют на разработку электронных образовательных ресурсов по отдельным темам дисциплины или для решения отдельных задач обучения, например для контроля. Ниже такие ресурсы называются электронными компонентами дисциплины.

Для того, чтобы электронный ресурс, разработанный одним или группой преподавателей, эффективно затем использовался и другими преподавателями, он должен быть включен в информационно-образовательную среду вуза. По мнению В.А. Красильниковой, построение информационно-образовательной среды может быть различным для каждого образовательного учреждения со своим видением подходов и учетов проблем учреждения, но в современных условиях для любой информационно-образовательной среды основой являются современные информационные средства и ресурсы [2]. Поэтому внедрение информационных и телекоммуникационных технологий в обучение большинству дисциплин в конкретном вузе порождает комплекс проблем, связанных с разработкой соответствующего программного обеспечения и содержательного наполнения электронных ресурсов, используемых в сфере образования. Сочетание ресурсов, разработанных с применением наилучших с точки зрения преподавателя различных платформ или оболочек, часто требует разработки дополнительного программного обеспечения. Преподаватель, выбирая инструменты для создания электронного образовательного ресурса, должен учитывать это обстоятельство, так как вряд ли он сам может быть разработчиком программ, позволяющим включить его разработку в информационно-образовательную среду вуза.

В НИУ МИЭТ разработана система «ОРОКС» (оболочка для создания распределенных и контролируемых систем), которая позволяет организовать учебный процесс с использованием сетевых технологий. С помощью системы «ОРОКС» появилась возможность осуществлять обучение без непосредственного участия преподавателя. Данная система позволяет создавать обучающие программы, использовать тесты для самопроверки знаний студентов, контролировать качество обучения студентов по различным направлениям подготовки. Она использовалась при изучении высшей математики [7]. Система ОРОКС была применена при разработке автором совмест-

но с другими преподавателями кафедры высшей математики – 2 МИЭТ описанных ниже электронных компонентов по математическому анализу.

Наполнение образовательной среды теми или иными элементами зависит как от самой дисциплины, так и от времени ее изучения. Назначение и форма электронных компонентов зависят от целей изучения и содержания дисциплины. К целям математической подготовки отнесем:

1) развитие логического, алгоритмического мышления, способностей проводить аналитические и синтетические рассуждения;

2) формирование навыков составления математических моделей практических задач из профессиональной деятельности;

3) овладение умениями применения методов математики к исследованию математических задач, являющихся моделями явлений, процессов из профессиональной деятельности;

4) формирование навыков составления математических моделей практических задач из профессиональной деятельности.

Каждая дисциплина курса высшей математики в вузе направлена на достижение всех указанных целей. Однако для конкретной дисциплины, в зависимости от времени ее изучения и содержания, приоритетной может быть одна. По курсу математического анализа, изучаемому в первом семестре первого курса, главным является освоение студентами фундаментальных математических понятий, умений, формул и утверждений, необходимых для изучения курсов физики, химии, электротехники и других, а также для последующих математических дисциплин. Поэтому электронные компоненты в данном случае могут быть направлены, прежде всего, на освоение знаний и умений. Здесь, по мнению автора, целесообразно использовать обучающие, контролирующие тесты и видеолекции по отдельным темам.

При разработке электронных компонентов необходимо предусмотреть несколько факторов:

- поддержание мотивации обучаемых;
- равномерное распределение материала по уровню сложности;
- сопровождение теоретических сведений практическими примерами;
- формирование самостоятельной познавательной деятельности студентов (обзорные лекции, консультации, проблемные семинары и т.д.);
- доступность излагаемого материала для различного контингента обучающихся.

При изучении математики на первом курсе основной целью является освоение студентами основных понятий математи-

ческого анализа и выработка умений по нахождению пределов, производной, исследованию и построению графиков функций. Навык дифференцирования является необходимым для успешного обучения в дальнейшем, как по другим дисциплинам курса высшей математики, так и техническим и специальным дисциплинам.

Как показывает практика, в настоящее время ряд студентов, поступивших в вуз, имеют неплохой навык дифференцирования, а у многих других он развит слабо. Для таких студентов количество часов, отведенных на изучение данной темы, оказывается недостаточным. Вместе с тем увеличить количество часов на отработку навыка дифференцирования часто невозможно из-за построения учебного плана подготовки бакалавров, а также нецелесообразно из-за студентов, имеющих навык дифференцирования. Поэтому разработка и использование электронного образовательного ресурса по выработке умений по вычислению производных важны и полезны.

С целью выработки навыков дифференцирования нами были разработаны тренирующие тесты или тренажеры, предназначенные для формирования тех знаний, умений и навыков, которые студенты не смогли приобрести во время семинарских и лекционных занятий. Данные тренинги имеют обратную связь с теорией и сопровождаются различными комментариями. Эти тесты должны предоставлять обучаемому возможность разнообразных контролируемых тренировочных действий с целью повышения качества усвоения определенного материала. Эти тренажеры позволяют учитывать индивидуальные возможности обучаемых (ведь кому-то требуется больше времени для усвоения материала, кто-то стесняется задать лишний вопрос, считая его глупым) и могут использоваться большим контингентом обучаемых.

Мы разработали тесты-тренажеры по дифференциальному исчислению с демонстрацией таблицы производных. Тест состоит из четырех частей:

- освоение таблицы производных, правил дифференцирования (8 вопросов);
- формирование навыков дифференцирования суммы, разности, произведения и частного (4 вопроса);
- формирование умений взятия производной сложной функции (4 вопроса);
- контрольное тестирование на проверку сформированных навыков дифференцирования (9 вопросов).

Первые три части начинаются с информационного слайда, после которого обучающие задания реализуются следу-

ющим образом. Студенту предлагается для заданных функций:  $3^x$ ,  $\arcsin x$ , поставить в соответствие их производные:

$$x3^{x-1}, 3^x \ln 3, \frac{1}{1+x^2}, \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$
 (рисунок). В слу-

чае верного ответа осуществляется переход к следующему заданию; в случае неверного происходит возврат к таблице производных и предлагается выполнить задание еще раз.

Если же студент ошибается второй раз, то появляется комментарий: «К сожалению, Вы ошиблись второй раз!», – и на экран выводятся правильные ответы. У студента появляется возможность отработать несколько раз неувоенный материал без прямого участия преподавателя. Таким образом, электронные компоненты позволяют обеспечивать и обратную связь, которая осуществляет контроль и корректирует действия учащегося, открывает доступ к теоретическому материалу и рекомендует дальнейшие действия. Благодаря использованию данных тренирующих тестов, снижается тревожность студентов и ускоряется их адаптация к последующему обучению, освобождается время на семинарах для освоения более сложных задач.

Для визуального восприятия информации используются видеолекции. Это ко-

роткометражные фильмы (не более 10–15 минут), освещающие какой-нибудь один вопрос из полноценной лекции. Зачастую при исследовании функций студентам сложно представить и изобразить график на основе этапов анализа функции, причем они справляются с пунктами, требующими наличия вычислительных навыков, а вот с графическим изображением функции возникают проблемы. Здесь на помощь приходит видеолекция на тему исследования и построения графика функции, которая наглядно демонстрирует все этапы исследования функции и строит график. Обучающийся может проследить за непосредственным построением линии, изображающей график.

Электронные компоненты использовались при выполнении индивидуальных заданий студентами 1 курса факультетов ЭКТ, ИнЭУП. Проведено анкетирование (более 25 анкет).

Все участвовавшие в опросе студенты отметили, что доступ к ЭК получить было несложно и положительно ответили на вопросы:

- Помогло ли данное задание в изучении дисциплины?
- Помог ли ЭК в выполнении задания?
- Материал ЭК изложен доступным языком?

Поставьте функциям в соответствие их производные, указав для каждой функции номер выражения из столбца «Производные»

функция	производная
a) $3^x$	1) $x3^{x-1}$
b) $\arcsin x$	2) $\frac{1}{x}$
c) $\log_2 x$	3) $\frac{1}{x \ln 2}$
	4) $3^x \ln 3$
	5) $\frac{1}{1+x^2}$
	6) $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

a)

b)

c)

Продолжить

Фрагмент из теста-тренажера с выбором ответа

Наряду с неоспоримыми достоинствами при использовании электронных компонент возникают следующие проблемы:

– применение одних только электронных ресурсов недостаточно для полноценного сопровождения учебного процесса;

– отсутствие диалога между преподавателем и студентом;

– ограниченные возможности оболочки ОРОКС для создания тестов-тренажеров: возможность использования задания только с выбором ответа;

– создание собственных электронных компонент требует очень больших затрат;

– в силу большого объема занимаемой памяти требуется организовать хранение и доступ к видеолекциям.

Необходимо обсуждение и выработка стратегии решения этих проблем и обучение профессорско-преподавательского состава соответствующими специалистами.

Современного преподавателя вуза невозможно представить без владения технологиями и средствами, связанными с компьютерной техникой. Новые методологические подходы нужно применять на всех уровнях образовательного процесса преподавателями и студентами как самостоятельно, так и в процессе проведения ау-

диторных занятий в интересах повышения качества образования и его адекватности современным проблемам развития цивилизации [1]. Интегрирование электронных ресурсов в традиционную систему обучения позволит оптимально сократить разрыв между требованиями информационного общества и устаревшими формами и методами обучения.

#### Список литературы

1. Борисенко И.Г. Организация учебного процесса в интерактивной электронной образовательной среде // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 2. – С. 248–253.

2. Красильникова В.А., Веденеев П.В., Заварихин А.С., Казарина Т.Н. Электронные компоненты информационно-образовательной среды. [www.orenport.ru/images/doc/64/el\\_comp/doc](http://www.orenport.ru/images/doc/64/el_comp/doc).

3. Манифест о цифровой образовательной среде. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://manifesto.edutainme.ru>.

4. Опалько С.Г. Цифровая педагогика в системе образования // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 2, № 12. – С. 95–97.

5. Роберт И.В. Современные информационные технологии в обучении: дидактические проблемы; перспективы использования. – М.: Школа Пресс, 1994.

6. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. – М.: ИИО РАО, 2009. – 96 с.

7. Чайкина Е.В. Система контроля знаний при формировании профессиональной компетентности студентов технических вузов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2016. – № 3(37). – С. 91–97.