

КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННЫХ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ

Математика в техническом вузе является основой изучения профессиональных дисциплин. Однако нередко приходится сталкиваться с тем, что студенты, владея достаточным запасом математических знаний, не могут использовать их в решении профессиональных задач. Это обусловлено тем, что формирование математического аппарата в процессе обучения математике у студентов технических профилей в недостаточной степени профессионально ориентировано. В связи с этим особую значимость приобретает формирование межпредметных связей между дисциплиной математика и профессиональными дисциплинами.

Формирование профессионально направленных межпредметных связей в процессе обучения математике необходимо осуществлять с помощью новых дидактических средств обучения – электронных образовательных ресурсов (ЭОР) – структура и контент которых профессионально ориентированы. Требования по разработке электронных образовательных ресурсов: соответствие структуры ЭОР структуре дидактического цикла обучения; компьютерная визуализация учебного материала; компенсаторности; профессиональная направленность контента ЭОР, определяют структуру и содержательное наполнение каждого раздела электронных образовательных ресурсов. Структура ЭОР, разрабатываемых преподавателями, включает в себя блоки: установочно-целевой; справочно-энциклопедический; электронного конспекта; иллюстративный; объяснительный; тренировочный; профессиональных задач; тестовых заданий; контроля.

Одним из успешных способов реализации комплексного использования ЭОР в учебный процесс является межпредметный метод проектов, содержащий следующие этапы: организационный; исследовательский (учебный); программная реализация индивидуальных заданий; презентация результатов исследования.

Результатом организации и проведения процесса обучения математике на основе предложенного метода обучения в условиях комплексного использования ЭОР является достижение двуединой цели: повышение уровня сформированности профессионально направленных межпредметных связей; повышение уровня ИКТ компетентности.

Ключевые слова. Электронные образовательные ресурсы, межпредметные связи, межпредметный метод проектов, процесс обучения математике.

В настоящее время большая часть научных исследований в области информатизации профессионального образования посвящена разработке методологических основ использования ИКТ, рассматривающих *общие подходы* организации процесса обучения: проведение аудиторных занятий (лекционных, практических, лабораторных), организации самостоятельной работы (синхронной, асинхронной), проведение контролей (промежуточного, итогового) [1], [2], [3]. В то же время, как показал анализ научной литературы, имеется недостаточное количество исследований, посвященных разработке *частных подходов* к решению конкретных дидактических задач на основе использования средств ИКТ. В связи с этим, тема, заявленная в названии работы, является актуальной и значимой, в виду того, что формирование профессионально направленных межпредметных связей (МПС) это и есть решение конкретной дидактической задачи.

Под МПС мы понимаем: взаимную согласованность содержания учебного материала, принадлежащего двум и более учебным дисциплинам, способы организации учебно-познавательной деятельности по формированию умений применять знания в решении учебных, исследовательских задач из других предметных областей [4].

По своей структуре МПС условно делят на две группы: МПС на уровне дисциплин одного цикла из учебного плана подготовки студентов; МПС на уровне дисциплин разных циклов. В нашей работе мы рассматриваем формирование МПС на уровне дисциплин разных циклов, а именно естественнонаучной дисциплины «Математика» и профессиональной дисциплины «Теоретические основы электротехники», принадлежащих базовой части учебного плана направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общеизвестно, что математика для специалистов электротехнического направления является методологической основой изучения профессиональных дисциплин, однако, владея математическими знаниями, студенты затрудняются использовать их при изучении дисциплин из профессионального цикла.

В чем же причина? Как показал социологический опрос студентов младших и старших курсов электротехнического направления, преподавателей, ведущих у них занятия по профессиональным дисциплинам, проблема заключается в невысоком уровне сформированности профессионально направленных МПС, из-за того, что содержание разделов дисциплины «Математика» не профессионально-ориентировано, поэтому студенты воспринимают учебный материал этой дисциплины как абстракцию, они не видят связи между математикой и профессиональными дисциплинами, соответственно, у них не формируется осознанного восприятия учебного материала, а соответственно, у них теряется интерес в изучении этой дисциплины. Ситуация усугубляется еще тем, что студенты забывают изученный ранее материал в виду того, что математика и профессиональные дисциплины разнесены в разные семестры учебного плана.

Нивелирование этой проблемы мы предлагаем осуществлять с помощью комплексного использования электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Под **комплексным использованием электронных образовательных ресурсов** мы понимаем одновременное и взаимосвязанное использование методов и компонентов различных электронных образовательных ресурсов во всех звеньях процесса обучения, направленное на: организацию и осуществление, стимулирование и мотивацию профессиональной и учебно-познавательной деятельности; на контроль и самоконтроль ее результатов и эффективности; на автоматизацию процессов информационного взаимодействия и информационной деятельности по сбору, хранению, передаче, обработке, продуцированию, тиражированию профессионально значимой информации в условиях формирования здоровьесберегающей информационно-образовательной среды [5], [6], [7].

В контексте исследования нами осуществлена следующая типизация электронных образовательных ресурсов:

1 группа: ЭОР, разрабатываемые преподавателями, для проведения аудиторной и организации самостоятельной работ. К этой группе нами отнесены следующие ЭОР: интеллектуальные обучающие системы, мультимедийные обучающие системы, электронные учебники, электронные учебные пособия;

2 группа: ЭОР, разрабатываемые студентами. ЭОР этой группы предназначены для выполнения и архивирования обучающимися своих индивидуальных заданий в процессе обучения. К этой группе ЭОР нами отнесены: электронный портфолио, электронная рабочая тетрадь;

3 группа: специализированные программные продукты (Matematika, MathCad);

4 группа: распределенные информационные ресурсы.

Для ЭОР 1-й группы нами обоснованы и сформулированы требования к разработке и комплексному использованию ЭОР, способствующих формированию профессионально направленных межпредметных связей математики с профессиональными дисциплинами [8]. К ним относятся следующие:

– **соответствие структуры ЭОР структуре дидактического цикла обучения:** теория, практика, самостоятельная работа, контроль;

– **компьютерная визуализация** учебного материала, обеспечивающая синтез вербально-логического, сенсорно-перцептивного и представленческого уровней когнитивного процесса;

– **динамически развивающегося теоретического образа**, обеспечивающего изучение абстрактных математических понятий и отношений с ними с помощью дискретной подачи визуализированной информации, или с помощью программных математических средств (программ имитационного моделирования), используемых по профессиональным дисциплинам студентами направления «Электроэнергетика и электротехника»;

– **компенсаторности** (облегчение процесса обучения), основанный на: подаче учебной информации отдельными порциями, приближающимися по своему размеру к объему кратковременной памяти (*дискретная анимация*); предъявление ученой информации в виде раз-

личных категорий кодирования: буквы (текст), символы, графики, диаграммы (*избыточность кодированием*); многократном повторении одной и той же порции учебной информации (*тривиальная избыточность*); предъявление одной и той же информации в разных модальностях: визуальная, слуховая (*синкретичная избыточность*);

– *непрерывности и полноты* дидактического цикла обучения, обеспечивающего отражение системы научных математических понятий с учетом как внутрпредметных, так и межпредметных взаимосвязей, реализованный в виде теоретического материала, разнообразных тренировочных и контролируемых программах в рамках каждой дидактической единицы, позволяющих обучающемуся осуществлять алгоритмическую и эвристическую учебно-информационную деятельности;

– *профессиональная направленность* контента каждого блока ЭОР;

– *междисциплинарного информационно-взаимодействия*, обеспечивающего включение в процесс обучения межпредметных проектов, реализующих интеграцию учебно-информационной деятельности обучающихся по дисциплине математика с дисциплинами из профессионального цикла;

На основании разработанных требований нами предлагается следующая структура ЭОР 1-й группы, включающая в себя блоки: установочно-целевой; справочно-энциклопедический; электронного конспекта; иллюстративный; объяснительный; тренировочный; профессиональных задач; тестовых заданий; контроля [9].

Для ЭОР 2-й группы, которые создаются студентами в процессе выполнения индивидуальных заданий, нами сформулированы следующие требования к содержательному наполнению ЭОР:

– строгая логическая последовательность выполненных обучающимся операционных действий;

– пояснение каждого выполненного действия;

– наглядно-образное представление полученных результатов в виде презентации выполненного индивидуального задания.

Как нами отмечено в [10], пояснение обучающимся каждого выполненного операци-

онного действия в ЭОР с наглядно-образным представлением полученных результатов способствует активизации мнемических процессов и формированию у них «следов памяти», которые позволяют быстро вспомнить изученный ранее учебный материал.

На основании вышесказанного нами предложено включение в структуру блока индивидуальных заданий электронного портфолио или электронной рабочей тетради по каждой дисциплине следующих модулей: «Пояснительная записка» и «Презентация учебных (исследовательских) результатов».

Разработанные электронные образовательные ресурсы зарегистрированы в Роспатенте [11] и успешно реализованы в учебном процессе по разработанной авторами методике, основанной на известном в дидактике методе обучения – методе межпредметных проектов [12].

Под *межпредметным проектом* в контексте данной работы мы понимаем исследование, интегрирующее предметные знания из дисциплин «Математика» и профессионального цикла, проводимое обучающимся в условиях комплексного использования ЭОР, способствующих формированию профессионально направленных МПС.

Реализованный нами в образовательном процессе межпредметный метод проектов имеет сложную структуру, состоящую из «*n*» циклов, где *n* – количество учебных дисциплин, по которым формируется общее задание. Нами выделены следующие основные этапы межпредметного метода проектов:

– организационный;

– исследовательский (учебный);

– программная реализация индивидуальных заданий;

– презентация результатов исследования.

Охарактеризуем кратко каждый из них.

Организационный.

Первый этап включает в себя следующие подэтапы:

Создание творческой (рабочей) группы, в которую входят преподаватели, ведущие занятия по математике и дисциплинам из профессионального цикла.

Составление таблицы логической взаимосвязи основных разделов математики и разделов профессиональных дисциплин.

На основании составленной таблицы осуществляется выбор разделов математики, знания и умения по которым представляет наибольший интерес в решении учебных (исследовательских) задач профессиональных дисциплин.

Составление каждым преподавателем своего сквозного задания. Необходимо отметить, что формирование последующего сквозного задания в межпредметном проекте базируется на результатах, полученных при выполнении предыдущего задания, что способствует установлению взаимосвязи между дисциплинами и формированию профессионально направленных МПС.

Составление совместно всеми преподавателями творческой группы общего задания межпредметного проекта.

Составление плана выполнения межпредметного проекта.

Исследовательский (учебный).

На этом этапе студенты выполняют задания межпредметного проекта в условиях комплексного использования ЭОР и учатся осуществлять информационное взаимодействие с ЭОР и участниками межпредметного проекта.

На этом этапе преподаватель выступает в роли консультанта, тьютера.

Программная реализация.

Этап программной реализации индивидуальных заданий предусматривает следующее: занесение студентом результатов своего исследования в создаваемый им ЭОР (либо в блок индивидуальных заданий электронного портфолио, либо в электронную рабочую тетрадь); создание презентации.

Презентация результатов исследования.

Защита каждого сквозного задания сопровождается докладом с презентацией.

Применение межпредметного метода проектов в условиях комплексного использования ЭОР, отличается от традиционно применяемых в педагогике межпредметных методов проектов следующим:

- организацией информационного взаимодействия образовательного назначения [2], осуществляемого в триединстве: субъект (обучающий) – объект (ЭОР) – субъект (обучаемый);
- усложнением структуры межпредметного метода проектов;
- активизацией деятельности как преподавателя, так и студента.

Результатом организации и проведения процесса обучения на основе вышеизложенной методики в условиях комплексного использования ЭОР является достижение двуединой цели:

- в области дидактики: у студентов повышается уровень осознанного восприятия учебного материала по математике за счет понимания необходимости ее изучения и установления взаимосвязи математики с профессиональными дисциплинами, а соответственно, у студентов повышается уровень сформированности профессионально направленных МПС;
- в области ИКТ: у студентов наблюдается повышение уровня компетентности ИКТ [16]. Студент приобретает знания, умения не только осуществлять информационную деятельность и информационное взаимодействие с ЭОР, но и приобретает знания в области их разработки.

Результаты педагогического эксперимента, проведенного в процессе обучения математике студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Электропривод и автоматика» ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», подтвердили сформулированные выводы.

19.05.2017

Список литературы:

1. Robert, I. Implementation of the Internet for Educational Purposes (Реализация возможностей Интернета в образовательных целях) / I. Robert; ed.: V.L. Uskov, R.J. Howlett, L.C. Jain. Springer // Smart Education and e-Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2016. – Volume 59.
2. Semenova, N. The integrative structure of multimedia courseware of electrotechnical lecture course / N. Semenova, L. Zaynutdinova // Information Technologies & Knowledge. – 2009. – Volume 3. – Number 1. – P. 91–97.
3. Semenova, N. Electronic portfolio as a means of memory traces formation Innovative Information Technologies / N. Semenova; ed. S.U. Uvaysov // Materials of the International scientific-practical conference. – Part 1. – М.: HSE. – 2014. – P. 245–248.
4. Максимова, В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения / В.Н. Максимова // М.: Просвещение. – 2008. – 192 с.
5. Роберт, И.В. Алгоритмизация в обучении математике: монография / И.В.Роберт. – М.: ИИО РАО. – 2014. – 340 с.

6. Robert, I. Didactics development in education informatization. Innovative Information Technologies / I. Robert; ed. S.U. Uvaysov // Materials of the International scientific-practical conference. – Part 1. – М.: HSE. – 2014. – 472 p.
7. Мартиросян, Л.П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение / Л.П. Мартиросян. – М.: ИИО РАО. – 2009. – 236 с.
8. Семенова, Н.Г. Теоретические основы создания и применения мультимедийных обучающих систем лекционных курсов электротехнических дисциплин: монография / Н.Г. Семенова. – Оренбург: ИПФ «Вестник». – 2007. – 317 с.
9. Семенова, Н.Г. Мультимедийная обучающая система по математике как средство формирования профессиональной направленности обучения студентов электроэнергетических специальностей / Н.Г. Семенова, И.П. Томина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №9(115). – С. 203–208.
10. Семенова, Н.Г. Функциональные возможности электронного портфолио / Н.Г. Семенова, И.П. Томина // Фундаментальные исследования. – 2014. – №9 (часть 2). – С. 429–432.
11. Семенова, Н.Г. Мультимедийная обучающая система «Математика» / Н.Г. Семенова, И.П. Томина, И.Б. Крылов. – Св-во о государственной регистрации программы для ЭВМ: Москва: РОСПАТЕНТ. – №2011613403 от 29.04.2011.
12. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.
13. Shukhman, A. Approaches to Educational Programs Modeling, Design and Implementation for Continuous Training of Various Experts / A. Shukhman // Mediterranean Journal of Social Sciences. – 2015. – Т. 6. – №2. – S3. – С. 149.
14. Didactic features of pedagogical interaction as the basis of university education [Электронный ресурс] / Nina I. Kryukova et al. // Man In India. – 2017. – №97(3). – С. 29–41. – Режим доступа: <http://serialsjournals.com/serialjournalmanager/pdf/1491476192.pdf>.
15. The Methodology of Complex Continuous Training of the Students of Technical Universities to Innovative Activities [Электронный ресурс] / I.D. Belonovskaya et al. // Mediterranean Journal of Social Sciences. – 2015. – Vol. 6. – №2. – S3. – P. 36–42. – Режим доступа: <http://www.mcser.org/journal/index.php/mjss/article/view/6020>. – DOI: 10.5901/mjss.2015.v6n2s3p36
16. Бужинская, Н.В. Методика оценки уровня ИКТ-компетентности студентов педагогических вузов / Н.В. Бужинская // Вестник Брянского государственного университета. – 2016. – №1. – С. 319–324.

Сведения об авторах:

Семенова Наталья Геннадьевна, профессор кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники Оренбургского государственного университета, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент

Томина Ираида Петровна, старший преподаватель кафедры алгебры и дискретной математики Оренбургского государственного университета.

460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, тел. (3532) 372536