

*На правах рукописи*



**Томина Ираида Петровна**

**РАЗРАБОТКА И КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ  
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННЫХ  
МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ  
(на примере обучения математике бакалавров  
направления «Электроэнергетика и электротехника»)**

13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания  
(информатизация образования)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Москва – 2018

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Институт управления образованием Российской академии образования», в Центре информатизации образования, в лаборатории психолого-педагогического и учебно-методического обеспечения развития информатизации образования

**Научный руководитель:** **Семенова Наталья Геннадьевна,**  
доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры автоматизированного электропривода, электромеханики и электротехники ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

**Официальные оппоненты:** **Зайнутдинова Лариса Хасановна,**  
доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой электротехники, электроники, автоматики ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»

**Дубенецкая Елена Рудольфовна,**  
кандидат педагогических наук, учитель математики и информатики ГБОУ города Москвы «Школа № 1525»

**Ведущая организация:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный педагогический университет»

Защита состоится «20» сентября 2018 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Д.008.014.01, созданного на базе федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт управления образованием Российской академии образования», по адресу: 105062, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16, стр. 1Б.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт управления образованием Российской академии образования» и на сайте института: [http://iuorao.ru/pg\\_dsovet](http://iuorao.ru/pg_dsovet).

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 года.

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат педагогических наук



Э.В. Миндзаева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Актуальность исследования.** Современный период развития образования характеризуется процессом информатизации, который рассматривается (Бешенков С. А., Ваграменко А. Я., Вострокнутов И. Е., Козлов О. А., Лапчик М. П., Мартиросян Л. П., Роберт И. В. и др.) как процесс, обеспечивающий образование теоретическими и практическими разработками, в том числе прогностического характера, ориентированными на использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) как эффективного средства обучения и управления образованием, способствующего интенсификации учебного процесса.

В связи с этим особое значение приобретает применение ИКТ в профессиональном образовании. Согласно Концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы<sup>1</sup> одной из основных задач информатизации профессионального образования является подготовка высококвалифицированного, конкурентоспособного специалиста, готового осуществлять профессиональную деятельность в информационном обществе, в том числе самостоятельно проводить исследовательскую деятельность при выполнении проектов, интегрирующих предметные знания нескольких научных областей.

По мнению многих исследователей (Коваленко М. И., Козлов О. А., Лапенко М. В., Мартиросян Л. П., Насс О. В., Роберт И. В., Семенова Н. Г. и др.) одним из основных направлений исследований в области информатизации образования является разработка и использование электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Анализ исследований в данном контексте в области информатизации профессионального образования (Богомаз И. В., Козлов О. А., Мартиросян Л. П., Поляков В. П., Роберт И. В., Тарабрин О. А. и др.) показал, что использование средств ИКТ, в том числе электронных образовательных ресурсов, в учебном процессе обеспечивает повышение мотивации обучения за счет самостоятельной учебной, исследовательской деятельности, способствует применению инновационных форм и методов обучения. Под *электронными образовательными ресурсами* вслед за Геровой Н. В., Лапенко М. В., Мартиросян Л. П., Роберт И. В., Тихоновым А. Н. и др. будем понимать научно-педагогические, учебно-методические материалы, представленные в виде электронных средств образовательного назначения, реализующие дидактические возможности ИКТ. В ряде исследований (Везиров Т. Г., Гужвенко Е. И., Кравцов С. С., Мартиросян Л. П. и др.) теоретически обосновано и экспериментально подтверждено повышение

---

<sup>1</sup> Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 – 2020 годы [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf>.

уровня обученности учащихся математике в условиях использования ЭОР. В соответствии с требованиями к результатам освоения программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»<sup>2</sup> студенты должны уметь: разрабатывать ЭОР для представления результатов учебной, исследовательской деятельности; использовать различные ЭОР в учебном процессе, в том числе при выполнении заданий, интегрирующих предметные знания по математике и дисциплин из профессионального цикла.

Однако, как показал анализ исследований (Бордонская Л. А., Смолянинова О. Г., Прутченков А. С., Эрганова Н. Е. и др.), на практике студенты, в основном, лишь заносят информацию в электронном виде о полученных результатах своей деятельности в электронные рабочие тетради или в е-портфолио без представления процесса своей учебной, исследовательской деятельности, а также без анализа и оценивания результатов своей работы.

Анализ научно-педагогической литературы (Бегенина Л. Ю., Везиров Т. Т., Габитова Э. Г., Дибирова З. Г., Изотова Л. Е., Исмагилова Е. И., Катержина С. Ф., Львова В. Д., Тихонов А. М. и др.) показал, что реализация профессионально направленного обучения математике в высших учебных заведениях и колледжах с использованием ЭОР чаще всего осуществляется за счет применения на практических занятиях специализированных программных продуктов (Matematika, MathCad) для решения профессионально ориентированных задач. Вместе с тем, в этих исследованиях не на должном уровне представлены вопросы разработки профессионально направленных ЭОР по математике, а также взаимосвязанного сочетания различных ЭОР при их применении для реализации профессионально направленного обучения математике.

Опираясь на работы Батышева С. Я., Коржухова А. В., Махмутова М. И., Новикова А. М., в исследовании под **профессионально направленными межпредметными связями (МПС)** будем понимать взаимную согласованность содержания учебного материала по математике и определенной профессиональной дисциплины, а также способов организации учебно-познавательной деятельности по формированию умений применять математические знания при решении учебных, исследовательских задач из данной предметной области. Анализ научных работ, посвященных разработке и использованию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС математики с дисциплинами, изучаемыми в вузе, показал, что они ориентированы, в основном, на разработку фрагментарных заданий, обеспечивающих МПС на уровне дисциплин естественно-научного цикла:

---

<sup>2</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 03.09.2015, № 955.

математики и информатики (Бычкова Д. Д., Зубрилин А. А., Осинцева М. А., Полунина И. Н.); математики и физики (Груздева М. Л., Изотова Л. Е., Чернецкая Т. А.); математики и химии (Пушкарева Т. П.) и пр. Кроме того, анализ показал, что в современных исследованиях не рассмотрены вопросы: обучения студентов представлению процесса и результатов учебной, исследовательской деятельности для реализации профессионально направленных МПС при изучении математики, в виде самостоятельно разработанных ЭОР с использованием специализированных программных продуктов, офисных приложений и распределенных информационных ресурсов.

Вышеизложенное, а также анализ работ Новиковой Т. А., Полат Е. С., Селевко Г. К., позволил сделать заключение о том, что реализацию МПС целесообразно осуществлять в процессе выполнения *межпредметного проекта*, под которым будем понимать учебно-исследовательскую работу, интегрирующую предметные знания из дисциплин, принадлежащих разным циклам, осуществляемую обучающимися в условиях использования различных ЭОР, ориентированных на реализацию профессионально направленных МПС, с представлением ими результатов деятельности в виде самостоятельно разработанных ЭОР.

Как отмечено в работах Козлова О. А., Мартиросян Л. П., Полякова В. П., Роберт И. В., Тарабрина О. А. и др. для организации систематического и целенаправленного применения ЭОР, инициирующих новые формы и методы обучения, необходимо на разных этапах процесса обучения применять взаимосвязанное сочетание различных ЭОР. Учитывая вышеизложенное, под *комплексным использованием электронных образовательных ресурсов для реализации профессионально направленных межпредметных связей* будем понимать совокупное и взаимосвязанное использование ЭОР, предоставляющих обучающемуся профессионально-ориентированную учебно-методическую, справочно-энциклопедическую информацию совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами для выполнения им профессионально-ориентированного задания, а также представления процесса и результата его выполнения.

В современных исследованиях представлены научно-методические подходы к оценке педагогико-эргономического качества ЭОР (Мухаметзянов И. Ш., Мартиросян Л. П., Роберт И. В., Димова А. Л. и др.), основанные на реализации содержательно-методических и дизайн-эргономических требованиях к ним. В исследованиях Геровой Н. В., Зайнутдиновой Л. Х., Семеновой Н. Г. и др. предложены теоретико-методические подходы к созданию и применению ЭОР, учитывающие *предметные особенности* различных дисциплин. Вместе с тем, анализ исследований показал, что при разработке ЭОР по математике не учитываются в должной мере педагогико-эргономические требования к ЭОР в

контексте реализации предметных особенностей, характеризующих профессионально направленные межпредметные связи.

Таким образом, в проанализированных научно-методических исследованиях недостаточно освещены вопросы: разработки ЭОР по математике, предназначенных для формирования профессионально направленных МПС с дисциплинами профессионального цикла, учитывающие педагогико-эргономические требования; обучения студентов самостоятельной разработке ЭОР по представлению процесса и результатов своей учебной, исследовательской деятельности; разработки структуры и контента различных ЭОР по математике, предназначенных для формирования профессионально направленных межпредметных связей, при реализации дидактических возможностей ИКТ; разработки методических рекомендаций к взаимосвязанному использованию различных ЭОР, контент которых интегрирует предметные знания по математике с дисциплинами из профессионального цикла.

Вышеизложенное позволяет выявить **противоречия** между:

– современным состоянием разработки, использования ЭОР по математике, ориентированных лишь на представление фрагментарных заданий или результатов деятельности студентов в электронных рабочих тетрадях, не учитывающих предметные особенности математики, и недостаточной разработанностью теоретических подходов к созданию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей, а также к взаимосвязанному использованию ЭОР, отвечающему педагогико-эргономическим требованиям, реализующему профессиональную направленность и межпредметные связи;

– современными подходами к разработке, использованию ЭОР для решения типовых задач при обучении математике, не ориентированных на реализацию профессионально направленных межпредметных связей, и неразработанностью методических подходов к созданию ЭОР, представляющих процесс, результаты выполнения студентом заданий, а также комплексного использования ЭОР, контент которых интегрирует предметные знания по математике с дисциплинами из профессионального цикла, совместно со специализированными программными продуктами, распределенными информационными ресурсами.

Таким образом, **проблема исследования** обусловлена несоответствием современного состояния разработки и использования ЭОР, не реализующих межпредметные связи математики с дисциплинами, принадлежащими разным циклам, и недостаточным уровнем научно-методических разработок по созданию ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения студентом заданий, и комплексному использованию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей математики с

дисциплинами профессионального цикла, удовлетворяющих педагогико-эргономическим требованиям, совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами.

**Актуальность исследования** определяется необходимостью разработки теоретических оснований и методических подходов к созданию ЭОР и их комплексному использованию, совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами, для реализации профессионально направленных межпредметных связей математики и дисциплин из профессионального цикла в процессе обучения студентов в области электроэнергетики и электротехники.

**Объектом исследования** является разработка и использование ЭОР, предназначенных для реализации межпредметных связей.

**Предмет исследования:** теоретические и методические подходы к разработке и комплексному использованию ЭОР, совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей математики и дисциплин из профессионального цикла.

**Цель исследования:** обосновать и разработать теоретические и методические подходы к созданию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей математики с дисциплинами профессионального цикла, и их комплексному использованию совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами в процессе подготовки студентов в области электроэнергетики и электротехники.

В соответствии с проблемой, целью, объектом и предметом исследования выдвинута следующая **гипотеза:** если разработка и комплексное использование ЭОР будут основаны на реализации:

- профессионально направленных межпредметных связей математики с дисциплинами профессионального цикла;

- педагогико-эргономических требований к разработке и использованию электронных образовательных ресурсов;

- методических рекомендаций к разработке электронных образовательных ресурсов и их комплексному использованию совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами,

то большинство студентов достигнет эвристического и творческого уровней обученности в областях: разработки электронных образовательных ресурсов, представляющих процесс и результаты выполнения студентом заданий; комплексного использования электронных образовательных ресурсов в процессе обучения математике.

В соответствии с целью, предметом и гипотезой исследования определены

следующие **задачи**:

1. Провести анализ научно-методических исследований в области разработки и использования ЭОР в процессе обучения математике в высших учебных заведениях.

2. Выявить предметные особенности математики, характеризующие, профессионально направленные межпредметные связи.

3. Обосновать и сформулировать педагогико-эргономические требования к ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей.

4. Обосновать структуру и содержательное наполнение ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения студентом задания, и учебно-методических ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей.

5. Разработать методические рекомендации к разработке и комплексному использованию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей при изучении математики, и к обучению студентов в этой области.

6. Провести педагогический эксперимент по проверке уровней обученности студентов в областях: разработки электронных образовательных ресурсов, представляющих процесс и результаты выполнения студентом заданий; комплексного использования электронных образовательных ресурсов в процессе обучения математике.

**Методологической основой** исследования являются фундаментальные работы в области: педагогики и психологии (Бабанский Ю. К., Беспалько В. П., Давыдов В. В., Лернер И. Я., Лунев В. С., Харламов И. Ф. и др.); теории и методики информатизации образования (Бешенков С. А., Ваграменко Я. А., Зайнутдинова Л. Х., Козлов О. А., Роберт И. В., Сердюков В. И., Семенова Н. Г., Шихнабиева Т. Г. и др.); теории и методики обучения математике с использованием средств ИКТ, в том числе ЭОР (Везиров Т. Г., Ганеев С. М., Глейзер Г. Д., Грушевский С. П., Ежова Н. М., Кравцов С. С., Мартиросян Л. П., Майер В. Р., Оганесян В. А., Саннинский В. Я., и др.); профессионального образования (Батышев С. Я., Гурьев А. И., Усова А. В., Федорец Г. Ф. Головенко А. Г., Исаков Р. А., Федорова С. И. и др).

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: научно-теоретический анализ литературы по педагогике, информатизации образования, методике преподавания математики, психологии, теории педагогического эксперимента; изучение и анализ программ, методических разработок, учебных пособий по преподаванию курса математики в техническом вузе, в том числе с использованием ЭОР; анкетирование и тестирование студентов; беседы с преподавателями; педагогический эксперимент; анализ и обобщение материалов научно-педагогических исследований; обработка и анализ результатов эксперимента.



**Научная новизна и теоретическая значимость исследования** состоят в том, что: выявлены и теоретически обоснованы предметные особенности математики, характеризующие профессиональную и межпредметную направленности; сформулированы педагогико-эргономические требования к разработке ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, и их комплексному использованию совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами; обосновано и введено понятие «комплексное использование электронных образовательных ресурсов, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей»; обоснованы структура и требования к содержательному наполнению электронных образовательных ресурсов, представляющих процесс и результаты выполнения студентом задания; обоснованы структура и требования к содержательному наполнению учебно-методических электронных образовательных ресурсов, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС; обоснованы и описаны уровни обученности студентов в области разработки ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения студентом индивидуального задания, и их комплексного использования, совместно с учебно-методическими ЭОР, специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами, при обучении математике будущих бакалавров в области электроэнергетики и электротехники.

**Практическая значимость исследования** заключается в следующем: разработаны ЭОР по дисциплине «Математика» (справочно-энциклопедические, иллюстративные, тренировочные, контролирующие); определены содержательные связи основных разделов математики с профессиональными дисциплинами направления «Электроэнергетика и электротехника»; предложен метод межпредметного проекта, ориентированный на представление обучающимися процесса и результатов учебной, исследовательской деятельности; разработаны методические рекомендации к созданию ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения студентами индивидуального задания, и методические рекомендации по комплексному использованию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами при обучении математике бакалавров в области электроэнергетики и электротехники.

**Этапы исследования.** Работа проводилась в три этапа.

Первый этап (2009-2011 г.): анализ научно-методических исследований в области информатизации математического образования; изучение состояния проблемы в области разработки и использования ЭОР в процессе обучения математике в вузах; обоснование комплексного использования ЭОР для реализации профессионально направленных межпредметных связей; выявление

предметных особенностей математики, характеризующих профессиональную и межпредметную направленности; анализ научно-методической литературы в области педагогико-эргономической оценки ЭОР.

Второй этап (2011-2014 г.): обоснование требований к содержательному наполнению ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения студентом индивидуального задания, и их структура; обоснование требований к контенту учебно-методических ЭОР, ориентированных на реализацию профессионально направленных МПС математики с дисциплинами из профессионального цикла, и их структура; разработка ЭОР по дисциплине «Математика» в среде программирования Delphi; разработка методов обучения в условиях комплексного использования ЭОР, ориентированных на реализацию профессионально направленных МПС математики с дисциплинами из профессионального цикла и методических рекомендаций по их применению.

Третий этап (2014-2017 г.): обоснование содержательных характеристик уровней обученности студентов в областях: разработки ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения индивидуального задания; комплексного использования ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, в процессе обучения математике; опытно-экспериментальное обучение студентов направления «Электроэнергетика и электротехника» разработке ЭОР и комплексному использованию учебно-методических ЭОР совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами при обучении математике; обобщение и обработка данных теоретического и экспериментального исследований; определение уровней обученности студентов в областях: разработки ЭОР и комплексного использования ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, совместно с специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами; формулирование основных выводов и оформление диссертации.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные положения и результаты проведенного исследования докладывались, обсуждались на международных и всероссийских конференциях и семинарах (гг. Астрахань 2009 г.; Екатеринбург, 2009 г.; Махачкала, 2009, 2011 гг.; Москва, 2009, 2011, 2012 гг.; Оренбург, 2007, 2009, 2010, 2012, 2014, 2016 гг.; Протвино, 2016 г.; Томск 2009 г.), а также на научных семинарах и заседаниях кафедры алгебры и дискретной математики ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», на научных семинарах ФГБНУ «Институт управления образованием Российской академии образования».

Результаты диссертационного исследования внедрены и используются в учебном процессе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет», федерального государственного бюджетного

образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого».

Основные положения и результаты исследования реализованы в научно-исследовательских работах: «Новые технологии при модульном изучении курса теоретические основы электротехники», № госрегистрации 0194000413, инвентарный № 02201158226, от 03.06.2011; «Разработка и применение электронных образовательных ресурсов на основе новых вычислительных технологий», регистрационный номер НИОКТР - 01201157758, регистрационный номер ИКРБС-АААА-Б17- 217061340059-2, от 13.06.2017.

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов и выводов проведенного исследования обеспечиваются: опорой на методологию информатизации образования; анализом процесса обучения в вузе математике с использованием ЭОР; применением инвариантных методов исследования, адекватных объекту, целям, задачам и логике исследования; репрезентативностью объема выборок и статистической значимостью экспериментальных данных.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Теоретические подходы к разработке студентами ЭОР, представляющих процесс и результаты учебного, исследовательского задания, и комплексному использованию профессионально направленных ЭОР совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами в процессе обучения математике студентов в области электроэнергетики и электротехники, включают: обоснование предметных особенностей, характеризующих профессионально направленные межпредметные связи; описание групп ЭОР, предназначенных для комплексного использования; педагогико-эргономические требования к разработке и комплексному использованию ЭОР.

2. Методические подходы к разработке и комплексному использованию ЭОР для реализации профессионально направленных межпредметных связей включают: требования к содержательному наполнению ЭОР; метод межпредметного проекта, ориентированный на представление обучающимися процесса выполнения и результатов учебного, исследовательского задания в виде самостоятельно разработанных ЭОР; содержательные характеристики уровней обученности студентов в области разработки и комплексного использования ЭОР в процессе обучения математике; методические рекомендации к разработке студентами ЭОР и комплексного использования учебно-методических ЭОР совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами.

**Структура работы:** диссертационное исследование состоит из введения (с. 5-17), двух глав (глава 1 – с. 18-71, глава 2 – с. 72-141), заключения (с. 142-146), списка использованной литературы, включающего 206 наименований, в том числе

12 иностранных источников (с. 147-170), списка введенных сокращений (с. 171), четырех приложений (с. 172-203), 12 таблиц и 23 рисунков.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

Во **введении** обосновывается актуальность теоретических подходов к разработке и методических решений к использованию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей, в процессе обучения математике в техническом вузе. Обоснована проблема исследования, сформулированы объект, предмет, цель, гипотеза исследования; представлены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** представлены теоретические аспекты разработки и использования ЭОР, предназначенных для реализации профессиональной направленности межпредметных связей в процессе обучения математике.

Анализ современного состояния научно-педагогических исследований в области информатизации образования и методических подходов к информатизации математического образования (Бешенков С. А., Ваграменко А. Я., Козлов О. А., Мартиросян Л. П., Мухаметзянов И. Ш., Роберт И. В., Шихнабиева Т. Ш. и др.) выявил необходимость разработки теоретических оснований и методических подходов к созданию и использованию ЭОР совместно со специализированными программными продуктами (СПП) и распределенными информационными ресурсами (РИР) для обучения математике бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника». Анализ научно-методических исследований (Зайнутдинова Л. Х., Коваленко М. И., Козлов О. А., Лапенко М. В., Мартиросян Л. П., Насс О. В., Роберт И. В., Семенова Н. Г. и др.) позволил выявить, что разработка и использование электронных образовательных ресурсов является одним из основных направлений развития информатизации образования, а их использование обеспечивает повышение мотивации обучения за счет самостоятельной учебной, исследовательской деятельности, способствует применению инновационных форм и методов обучения. Анализ требований к результатам освоения программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» позволяет утверждать, что студенты должны уметь: разрабатывать ЭОР для представления результатов учебной, исследовательской деятельности; использовать различные ЭОР в учебном процессе, в том числе при выполнении заданий, интегрирующих предметные знания по математике и дисциплин из профессионального цикла. В связи с этим сделан вывод о необходимости подготовки будущих бакалавров данного направления в области разработки ЭОР по представлению результатов учебной, исследовательской деятельности и по их использованию в процессе применения математических знаний при изучении профессиональных дисциплин.

Анализ исследований в области использования ЭОР в процессе

формирования профессионально направленных межпредметных связей (Бегенина Л. Ю., Везиров Т. Т., Габитова Э. Г., Груздева М. Л., Дибирова З. Г., Изотова Л. Е., Исмагилова Е. И., Катержина С. Ф., Львова В. Д., Тихонов А. М. и др.) при обучении математике показал, что недостаточно освещены вопросы по разработке методических рекомендаций к взаимосвязанному использованию различных ЭОР, контент которых интегрирует предметные знания по математике с дисциплинами из профессионального цикла. Анализ также убеждает в том, что не рассмотрены на должном уровне вопросы по использованию различных ЭОР совместно со СПП и РИР для реализации межпредметных связей на уровне дисциплин, принадлежащих различным циклам. Таким образом, анализ позволил сделать вывод о целесообразности разработки теоретических и методических подходов к созданию ЭОР и взаимосвязанному использованию различных ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей математики с дисциплинами профессионального цикла.

Опираясь на проведенный анализ исследований Батышева С. Я., Коржуева А. В., Махмутова М. И., Новикова А. М., обоснованно и введено понятие – профессионально направленные межпредметные связи, под которым понимаем взаимную согласованность содержания учебного материала по математике и определенной профессиональной дисциплины, а также способов организации учебно-познавательной деятельности по формированию умений применять математические знания при решении учебных, исследовательских задач из данной предметной области.

Анализ исследований (Герова Н. В., Зайнутдинова Л. Х., Семенова Н. Г. и др.) в области теоретико-методических подходов к созданию и применению ЭОР, учитывающих предметные особенности различных дисциплин, позволил теоретически обосновать и сформулировать дополнительные предметные особенности, характеризующие профессионально направленные межпредметные связи математики на определенную предметную область (профессионально ориентированный контент учебного материала по математике); реализация математического моделирования при решении профессионально ориентированных заданий по математике; взаимосвязь разделов математики и дисциплин профессионального цикла; структурно-логическая согласованность разделов математики и профессиональных дисциплин; интеграция предметных знаний математики и профессиональных дисциплин).

Выявленные предметные особенности обучения математике явились базой для обоснования и разработки педагогико-эргономических требований к ЭОР и требований к содержательному наполнению компонентов ЭОР.

Учитывая то, что для реализации профессионально направленных межпредметных связей математики с дисциплинами из области электроэнергетики и электротехники необходимо взаимосвязанное сочетание

различных ЭОР, было обосновано и сформулировано понятие комплексного использования электронных образовательных ресурсов для реализации профессионально направленных межпредметных связей, под которым понимаем совокупное и взаимосвязанное использование ЭОР, предоставляющих обучающемуся профессионально-ориентированную учебно-методическую, справочно-энциклопедическую информацию, совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами для выполнения профессионально-ориентированного задания, а также представления процесса и результата его выполнения (Козлов О. А., Мартиросян Л. П., Поляков В. П., Роберт И. В., Тарабрин О. А. и др.). Обоснованы и выделены различные ЭОР, предназначенные для комплексного использования при реализации профессионально направленных межпредметных связей (учебно-методические; проектные (творческие); специализированные программные продукты; распределенный информационный ресурс) и представлено их описание. Так, учебно-методические ЭОР по математике, предназначенные для реализации профессионально направленных межпредметных связей, разрабатываются преподавателями и предоставляют в электронном виде: профессионально-ориентированную учебно-методическую информацию по математике и профессиональной дисциплине, справочно-энциклопедическую информацию с применением технологий мультимедиа и гипертекста; профессионально-ориентированные задания при обеспечении интерактивной обратной связи; автоматизацию контроля результатов обучения. Учебно-методические ЭОР используются студентами при аудиторной и внеаудиторной работах. Проектные (творческие) ЭОР, предназначенные для предоставления информации о процессе и результатах выполнения задания межпредметного проекта в виде презентаций, разрабатываются студентом при использовании специализированных программных продуктов (MathCad, Multisim), офисных приложений (PowerPoint, Excel, Word) и распределенных информационных ресурсов с последующим их архивированием в блок индивидуальных заданий e-портфолио. Специализированные программные продукты, как например, Matematika, MathCad, Multisim, отнесены к вспомогательным инструментальным средствам, используются студентами при выполнении профессионально ориентированных межпредметных заданий, интегрирующих предметные знания математики и профессиональных дисциплин. К распределенным информационным ресурсам отнесены ресурсы, размещенные в сети Интернет, в том числе на платформе Moodle.

Опираясь на исследования, в которых обосновывается необходимость соблюдения педагогико-эргономических требований при разработке ЭОР (Граб В. П., Касторнова В. А., Мухаметзянов И. Ш., Роберт И. В. и др.), обоснованы и сформулированы требования к разработке ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, и их комплексному

использованию совместно со СПП и РИР при обучении математике студентов в области электроэнергетики и электротехники. К основным требованиям по разработке ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей, относятся: педагогические (обеспечение: профессиональной направленности учебного материала в контенте ЭОР по математике; корреляции (взаимосвязь между разделами дисциплин математика и профессионального цикла); индивидуализации (предъявление обучающемуся индивидуального задания межпредметного проекта при обеспечении индивидуальной траектории обучения); реализации дидактических возможностей ИКТ в процессе формирования профессионально направленных МПС; интегративности ЭОР (объединение профессионально направленных ЭОР на основе сетевых технологий для установления информационного взаимодействия между студентами, преподавателями и ЭОР, ориентированному на формирование профессионально направленных МПС)); технико-технологические (обеспечение: открытой архитектуры ЭОР (дополнение, корректировка контента ЭОР, разработка новых ЭОР на базе существующих); информационной открытости (доступность к ЭОР по математике и дисциплинам из профессионального цикла всех участников межпредметного проекта); паритетности в разработке ЭОР (совместная разработка ЭОР преподавателями и обучающимися); эргономические (создание комфортной аудиовизуальной среды в ЭОР с учетом индивидуальных особенностей обучающегося; интеграция ЭОР и программных приложений, осуществляющих мониторинг освоения знаний, умений обучающегося при информационном взаимодействии с ЭОР).

Опираясь на вышеизложенное, к комплексному использованию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей, отнесены следующие требования: педагогические (обеспечение: непрерывности формирования знаний, умений, навыков по использованию постоянно совершенствующихся ИКТ в процессе формирования профессионально направленных МПС; систематичности (систематическое и плановое использование ЭОР на аудиторных занятиях, в том числе при самостоятельной работе); взаимосвязанности (сочетание различных комбинаций ЭОР для достижения методической цели); аккумуляирования (накопление, хранение индивидуальных заданий обучающихся); эргономические (обеспечение: нивелирования возможных негативных последствий в условиях комплексного использования ЭОР (ограничение по времени работы обучающихся с ЭОР; увеличение времени непосредственного общения участников при выполнении групповых (учебных, исследовательских) проектов; проведение профилактических и компенсаторных мероприятий с пользователями ЭОР и интернет-ресурсами).

**Во второй главе** описаны методические подходы к разработке и использованию ЭОР для реализации профессионально направленных межпредметных связей.

С целью выявления методических подходов к обучению студентов самостоятельной разработке ЭОР для представления процесса и результатов выполнения заданий, интегрирующих предметные знания по математике и дисциплин из профессионального цикла, в контексте комплексного использования ЭОР (глава 1, п. 1.4) обоснована и предложена структура проектного (творческого) ЭОР, которая включает в себя следующие разделы: главная страница; постановка задания МПП; обоснование цели и задач задания МПП; выполнение задания МПП; результаты задания МПП.

Обоснованы и разработаны требования к содержательному наполнению вышеозначенных разделов проектных (творческих) ЭОР: логичности (обеспечение строгой логической последовательности выполненных обучающимся математических действий с использованием редактора формул, специализированных программных продуктов); представления математических действий (пояснение каждого выполненного действия (текст, график, диаграмма) с применением текстового, графического редакторов, офисных приложений); демонстрации результатов (наглядно-образное представление полученных результатов в виде презентации выполненного межпредметного индивидуального задания).

Для реализации профессионально направленных МПС, которые соответствуют основным компонентам структуры профессиональной направленности обучения (Батышев С. Я., Коржуев А. В., Махмутов М. И. и др.), обоснованы компоненты структуры учебно-методических ЭОР. В структуру разработанного учебно-методического ЭОР включены блоки: установочно-целевой; справочно-энциклопедический; электронного конспекта; иллюстративный; объяснительный; тренировочный; профессиональных задач; тестовых заданий; контроля. К содержательному наполнению блоков учебно-методических ЭОР обоснованы и разработаны требования: профессиональной направленности контента каждого блока ЭОР, реализованного на базе дидактических возможностей ИКТ – способствует осознанному восприятию учебного материала по математике; взаимосвязи – включение в тренировочный блок профессионально-ориентированных задач, условие и содержание которых способствует изучению основных понятий профессиональных дисциплин и установлению взаимосвязи математики и дисциплин из профессионального цикла с возможностью выбора уровня сложности задач и осуществлением подсказки в процессе решения; межпредметной направленности – наполнение блока профессиональных задач заданиями межпредметного проекта, выполнение которых способствует формированию умений применять будущими бакалаврами приобретенные математические знания при изучении профессиональных дисциплин.

Для обучения студентов разработке ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения учебного, исследовательского задания, и комплексному использованию ЭОР в процессе обучения математике, а также, опираясь на



исследования Новиковой Т. А., Полат Е. С., Селевко Г. С. и др., теоретически обосновано определение метода межпредметного проекта (ММП), под которым понимаем способ организации обучения, при котором студенты приобретают знания, умения в области разработки и комплексного использования ЭОР во взаимосвязи с усвоением математических знаний и умением их применять в профессиональных дисциплинах при выполнении межпредметного проекта. Выявлены содержательные связи основных разделов математики с профессиональными дисциплинами направления «Электроэнергетика и электротехника» для применения метода межпредметного проекта в условиях комплексного использования учебно-методических ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, совместно со СПП и РИР.

Для обучения студентов разработке ЭОР при выполнении задания МПП определены комбинации различных ЭОР, соответствующие каждому процессуальному этапу этого метода. На этой основе обоснованы и разработаны методические рекомендации по разработке студентами ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, ориентированные на: выполнение педагогико-эргономических требований; реализацию дидактических возможностей ИКТ (Роберт И. В.). Разработаны также методические рекомендации к комплексному использованию различных ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, совместно со СПП и РИР, ориентированные на: согласование учебных программ смежных дисциплин; комбинирование вариативных ЭОР в процессе обучения математике, позволяющее преподавателю организовывать разные виды занятий и формы обучения; дидактическую целесообразность выбора темы межпредметного проекта с учетом взаимосвязи разделов математики и профессиональных дисциплин.

В диссертации показано, что обучение студентов по методическим рекомендациям разработке ЭОР и комплексному использованию различных ЭОР совместно со СПП и РИР ориентировано на формирование знаний и умений согласно требованиям ФГОС к результатам освоения программы бакалавриата по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Опираясь на исследования Геровой Н. В., Козлова О. А., Лапенков М. В., Мартиросян Л. П., Роберт И. В., Сердюкова В. И. и др., посвященные практическому использованию уровневого подхода для оценки обученности студентов в области использования ИКТ в своей профессиональной деятельности, выделены четыре уровня обученности студентов в области разработки ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения индивидуального задания, а также в области комплексного использования различных ЭОР в процессе обучения математике бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника»: репродуктивный, продуктивный, эвристический, творческий. Описаны содержательные характеристики уровней

обученности бакалавров в областях: разработки ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения задания в процессе обучения математике; комплексного использования различных ЭОР совместно со СПП и РИР.

Педагогический эксперимент по оценке правдоподобности гипотезы исследования проводился на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» в три этапа: констатирующий (2013/2014 учебный год), формирующий (2014/2015, 2015/2016 и 2016/2017 учебные годы) и заключительный (2017/2018 учебный год). Участниками эксперимента являлись будущие бакалавры направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. В диссертации представлены методика и результаты проведения педагогического эксперимента.

При этом для оценки использовался уровневый подход (Козлов О. А., Лапенко М. В., Мартиросян Л. П., Роберт И. В., Сердюков В. И. и др.): уровня обученности студента в области разработки ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения индивидуального задания в процессе обучения математике (количественный показатель  $\alpha$ ); уровня обученности студента в области комплексного использования различных ЭОР в процессе обучения математике (количественный показатель  $\beta$ ).

На констатирующем этапе проводилось анкетирование студентов 1-го и 3-го курсов. По результатам анкетирования, представленным в диссертации, был сделан вывод об актуальности темы исследования.

На формирующем этапе педагогического эксперимента проводился отбор студентов, желающих принять участие в педагогическом эксперименте, по результатам выполнения ими входной диагностической работы. Были сформированы три учебные группы: 1-я группа в 2014/15 уч.гг., численностью 51 студент; 2-я группа в 2015/16 уч.гг., численностью 50 студентов; 3-я группа в 2016/17 уч. гг., численностью 53 студента. По завершении обучения проводились оценки значений уровней обученности  $\alpha$  и  $\beta$ , достигнутых каждым студентом. Полученные результаты оценок представлены в диссертации.

На заключительном этапе педагогического эксперимента была выдвинута сначала нулевая статистическая гипотеза  $H_0(1)$  об однородности выборок данных о результатах выполнения студентами 1-й, 2-й и 3-й учебных групп входной диагностической работы. Ее проверка проводилась по критерию  $\chi^2$  с доверительной вероятностью 0,95. По результатам проверки гипотеза  $H_0(1)$  была признана правдоподобной.

После этого была выдвинута нулевая статистическая гипотеза  $H_0(2)$  об однородности выборок данных о результатах оценки уровней обученности  $\alpha$  студентов 1-й, 2-й и 3-й учебных групп. Ее проверка проводилась по критерию  $\chi^2$  с доверительной вероятностью 0,95. По результатам проверки гипотеза  $H_0(2)$  была признана правдоподобной.

Затем была выдвинута нулевая статистическая гипотеза  $H_0(3)$  об однородности выборок данных о результатах оценки уровней обученности  $\beta$  студентов 1-й, 2-й и 3-й учебных групп. Ее проверка проводилась по критерию  $\chi^2$  с доверительной вероятностью 0,95. По результатам проверки гипотеза  $H_0(3)$  была признана правдоподобной.

Данные поименной выборки свидетельствуют о том, что: 80 студентов достигли эвристического и 42 студента творческого уровней обученности в области разработки ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных МПС, что в сумме составляет 122 студента (79,2%), то есть большинство; 89 студентов достигли эвристического и 41 студент творческого уровней обученности в области комплексного использования учебно-методических ЭОР, совместно с СПП и РИР в процессе обучения математике, что в сумме составляет 130 студентов (84,4%), то есть большинство.

Таким образом, результаты проведенного эксперимента позволяют принять гипотезу исследования как правдоподобную.

## **ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. Анализ научно-методических исследований в области разработки и использования ЭОР показал следующее: в современных научно-педагогических исследованиях недостаточно освещены вопросы создания ЭОР по математике, реализующих профессионально направленные межпредметные связи с дисциплинами профессионального цикла; как правило, не учитываются педагогико-эргономические требования к разрабатываемым ЭОР; студентов не обучают самостоятельной разработке ЭОР по представлению процесса и результатов учебной, исследовательской деятельности; недостаточно рассмотрены вопросы по разработке структуры и контента ЭОР по математике, предназначенных для формирования профессионально направленных межпредметных связей. Анализ показал необходимость разработки теоретических аспектов и методических подходов к созданию ЭОР и взаимосвязанному использованию различных ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей математики с дисциплинами профессионального цикла.

2. Сформулированы дополнительные предметные особенности математики, характеризующие профессионально направленные межпредметные связи: профессионально ориентированный контент учебного материала по математике; реализация математического моделирования при решении профессионально ориентированных заданий по математике; взаимосвязь разделов математики и дисциплин профессионального цикла; структурно-логическая согласованность разделов математики и профессиональных дисциплин; интеграция предметных знаний по математике и профессиональным дисциплинам.

Выявленные предметные особенности обучения математике явились

базой для обоснования и разработки педагогико-эргономических требований к ЭОР, а также требований к содержательному наполнению компонентов ЭОР. При разработке методических рекомендаций по комплексному использованию ЭОР, предназначенных для реализации формирования профессионально направленных МПС, учитывались педагогико-эргономические требования.

3. Выделены и обоснованы педагогико-эргономические требования к разработке и комплексному использованию ЭОР. К основным требованиям по разработке ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей, относятся: *педагогические; технико-технологические; эргономические*. К педагогическим требованиям относятся: обеспечение профессиональной направленности МПС в контенте ЭОР; обеспечение корреляции (взаимосвязь между разделами дисциплин математика и профессионального цикла); обеспечение индивидуализации (предъявление обучающемуся индивидуального задания межпредметного проекта при обеспечении индивидуальной траектории обучения); обеспечение реализации дидактических возможностей ИКТ в процессе формирования профессионально направленных МПС; обеспечение интегративности ЭОР (объединение профессионально направленных ЭОР на основе сетевых технологий для установления информационного взаимодействия между студентами, преподавателями и ЭОР, ориентированному на формирование профессионально направленных МПС). К *технико-технологическим* требованиям относятся: обеспечение открытой архитектуры ЭОР (дополнение, корректировка контента ЭОР, разработка новых ЭОР на базе существующих); обеспечение информационной открытости (доступность к ЭОР по математике и дисциплинам из профессионального цикла всех участников межпредметного проекта); обеспечение паритетности в разработке ЭОР (совместная разработка ЭОР преподавателями и обучающимися). К *эргономическим* требованиям относятся: создание комфортной аудио-визуальной среды в ЭОР с учетом индивидуальных особенностей обучающегося; интеграция ЭОР и программных приложений, осуществляющих мониторинг освоения знаний, умений обучающегося при информационном взаимодействии с ЭОР.

К требованиям к комплексному использованию ЭОР, предназначенных для реализации профессионально направленных межпредметных связей, относятся: *педагогические; эргономические*. К педагогическим требованиям относятся: обеспечение непрерывности формирования знаний, умений, навыков по использованию постоянно совершенствующихся ИКТ в процессе формирования профессионально направленных МПС; обеспечение систематичности (систематическое и плановое использование ЭОР на аудиторных занятиях, в том числе при самостоятельной работе); обеспечение взаимосвязанности (сочетание различных комбинаций ЭОР для достижения методической цели); обеспечение аккумулирования (накопление, хранение индивидуальных заданий обучающихся). К эргономическим требованиям к

комплексному использованию ЭОР относятся: обеспечение нивелирования возможных негативных последствий в условиях комплексного использования ЭОР (ограничение по времени работы обучающихся с ЭОР; увеличение времени непосредственного общения участников при выполнении групповых (учебных, исследовательских) проектов; проведение профилактических и компенсаторных мероприятий с пользователями ЭОР и интернет-ресурсами).

4. Обоснован состав ЭОР для реализации профессионально направленных межпредметных связей: учебно-методические ЭОР; проектные (творческие) ЭОР. К учебно-методическим ЭОР отнесены те, которые разрабатываются преподавателями для организации и проведения аудиторной и самостоятельной работы. К проектным (творческим) ЭОР отнесены те, которые разрабатываются обучающимися для представления процесса и результатов своей учебной, исследовательской деятельности с использованием специализированных программных продуктов (MathCad, Multisim), офисных приложений (PowerPoint, Excel, Word) и распределенных информационных ресурсов.

Предложены структуры учебно-методических и проектных ЭОР, соответствующие основным компонентам структуры профессиональной направленности обучения (содержательный, методический, мотивационно-психологический). В структуру учебно-методического ЭОР входят блоки: установочно-целевой; справочно-энциклопедический; электронного конспекта; иллюстративный; объяснительный; тренировочный; профессиональных задач; тестовых заданий; контроля. В структуру проектных (творческих) ЭОР входят следующие разделы: главная страница; постановка задания МПП; обоснование цели и задач задания МПП; выполнение задания МПП; результаты задания МПП.

Сформулированы и обоснованы требования к содержательному наполнению ЭОР. Для блоков учебно-методических ЭОР: профессиональная направленность контента каждого блока ЭОР, реализующих дидактические возможности ИКТ; взаимосвязь (включение в тренировочный блок профессионально-ориентированных задач); межпредметная направленность (наполнение блока профессиональных задач заданиями межпредметного проекта). Для блоков проектных (творческих) ЭОР: логичность (строгая логическая последовательность выполненных обучающимся математических действий с использованием редактора формул, специализированных программных продуктов); представление этапов выполнения решения задания МПП (пояснение каждого выполненного действия с применением текстового, графического редакторов, офисных приложений); демонстрация результатов выполненного задания (наглядно-образное представление полученных результатов в виде презентации выполненного межпредметного индивидуального задания).

5. Разработан метод межпредметного проекта, который определен как способ организации обучения, при котором студенты приобретают знания, умения представлять процесс и результаты учебного, исследовательского задания, интегрирующего предметные знания из математики и электротехники в виде презентаций, при использовании специализированных программных продуктов (MathCad, Multisim), офисных приложений (PowerPoint, Excel, Word) и распределенных информационных ресурсов.

Обоснованы и сформулированы методические рекомендации к разработке студентами ЭОР, ориентированных на реализацию педагогико-эргономических требований и дидактических возможностей ИКТ при их разработке. Разработаны методические рекомендации к комплексному использованию ЭОР, которые ориентированы на: согласование учебных программ смежных дисциплин; использование различных ЭОР в процессе обучения математике; дидактическую целесообразность выбора темы задания межпредметного проекта.

6. Проведен педагогический эксперимент с участием студентов направления подготовки «Электроэнергетика и электротехника». Всего в эксперименте приняли участие 154 студента. Результаты эксперимента показали следующее: 80 студентов достигли эвристического и 42 студента творческого уровней обученности в области разработки ЭОР, представляющих процесс и результаты выполнения задания межпредметного проекта, что в сумме составляет 122 студента (79,2%), то есть большинство; 89 студентов достигли эвристического и 41 студент творческого уровней обученности в области комплексного использования ЭОР совместно со специализированными программными продуктами и распределенными информационными ресурсами в процессе обучения математике, что в сумме составляет 130 студентов (84,4%), то есть большинство. Анализ результатов педагогического эксперимента позволяет считать гипотезу исследования правдоподобной.

## **ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

*Статьи, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования науки РФ:*

1. Томина, И. П. 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.

2. Томина, И. П. Функциональные возможности электронного портфолио / И.П. Томина // Фундаментальные исследования. - 2014.- № 9-2. – С. 429-432.

3. Томина, И. П. Комплексное использование электронных образовательных ресурсов в процессе формирования профессионально

направленных межпредметных связей / Н.Г. Семенова, И.П. Томина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. - №7 (207). – С. 29-33.

4. Томина, И. П. Межпредметный метод проектов в условиях комплексного использования электронных образовательных ресурсов / Н.Г. Семенова, И.П. Томина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – №10 (210). – С. 149-153.

***Статьи в журналах, сборниках научных трудов и конференций:***

5. Томина, И. П. Информационные технологии в математическом образовании / И. П. Томина, Е. Н. Щербинина // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. – С. 139-141.

6. Томина, И. П. Внедрение информационно-коммуникационных технологий в преподавании математики / И. П. Томина, Е. Н. Щербинина // Многопрофильный университет как региональный центр образования и науки : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – С. 962-964.

7. Томина, И. П. Особенности обучения высшей математике студентов электроэнергетических специальностей / Н. Г. Семенова, И. П. Томина // Модернизация системы непрерывного образования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Махачкала, 2009. – С. 495-498.

8. Томина, И. П. Межпредметная интегративная связь высшей математики с профессиональными дисциплинами / И. П. Томина // Электронные дидактические материалы в инженерном образовании: материалы регион. науч.-метод. конф.– Томск: ИДНО ТПУ, 2009. – С. 117-120.

9. Томина, И. П. Реализация профессиональной направленности в структуре мультимедийной обучающей системы по высшей математике / Н. Г. Семенова, И. Б. Крылов, И. П. Томина // Электронная культура. Информационные технологии будущего и современное электронное обучение «MODERN IT & (E-) LEARNING: материалы Междунар. науч. конф. – Астрахань: НОВА, 2009. – С. 230-233.

10. Томина, И. П. Программная реализация мультимедийной обучающей системы по высшей математике / И. Б. Крылов, И. П. Томина // Современные информационные технологии в науке, образовании и практике : сб. материалов VIII Всерос. науч.-практ. конф. (с междунар. участием) – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – С. 495-498.

11. Томина, И. П. Профессиональная направленность межпредметных связей в структуре МОС. / И. П. Томина // Интеграция науки и практики в профессиональном развитии педагога : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. – С. 794-796.

12. Томина, И. П. Применение мультимедийной обучающей системы в процессе обучения математике студентов электроэнергетических специальностей / И. П. Томина // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы: тр. Всерос. науч.-техн. конф. – Оренбург: Университет, 2010. – С. 367-370.

13. Томина, И. П. Формирование профессиональной направленности обучения математике в техническом вузе средствами ИКТ / И. П. Томина // Ученые записки ИИО РАО. – 2011. – №34. – С. 78-82.
14. Томина, И. П. Применение электронного портфолио на занятиях по математике у студентов электроэнергетического факультета/ Н. Г. Семенова, И. П. Томина // Модернизация системы непрерывного образования: сб. материалов III Междунар. науч.-практ. конф. – Дербент, 2011. – С. 159-160.
15. Томина, И. П. Структура электронного портфолио для студентов технических специальностей / Н. Г. Семенова, И. П. Томина // Информационная среда образования и науки: электрон. период. изд.. – 2011. – №4. – С. 113-116.
16. Томина, И. П. Проблема профессиональной направленности обучения математике студентов электроэнергетического факультета / И. П. Томина // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы: тр. Всерос. науч.-техн. конф. – Оренбург, 2012. – С. 490-497.
17. Томина, И. П. Модель процесса формирования профессиональной направленности межпредметных связей / И. П. Томина // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы: тр. Всерос. науч.-техн. конф. – Оренбург: Университет, 2012. – С. 39-45.
18. Томина, И. П. Педагогические условия формирования профессиональной направленности межпредметных связей в обучении математике средствами информационных и коммуникационных технологий / Н. Г. Семенова, И. П. Томина // Информационная среда образования и науки: электрон. период. изд., 2012. – №11. – С. 82-86.
19. Томина, И.П. Электронный образовательный ресурс как средство реализации профессиональной направленности межпредметных связей на занятиях по математике / И. П. Томина // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы: тр. VII Всерос. науч.-техн. конф. – Оренбург: Университет, 2014. – С. 346-348.
20. Томина, И. П. Информационные и коммуникационные технологии в преподавании высшей математики / И. П. Томина, Е. Н. Смирнова // Современные информационные технологии в науке, образовании и практике : сб. материалов XI Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург: Университет, 2014. – С. 384-387.
21. Томина, И. П. Структура межпредметного метода проектов с использованием электронных образовательных ресурсов / И. П. Томина // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы : IX Всерос. науч.-техн. конф. – Оренбург: Пресса, 2016. – С. 280-282.
22. Томина, И.П. Предметные особенности обучения математике, программно реализуемые дидактическими возможностями ИКТ / И.П. Томина // Информационные и коммуникационные технологии в образовании, науке и производстве: IX Междунар. науч.-практ. конф. – Протвино: НПО Турботехника, 2016. – С. 226-229.
23. Томина, И.П. К вопросу о формировании здоровьесберегающей информационно-образовательной среды / Н.Г. Семенова, И.П. Томина //



Стратегические направления развития науки, образования, технологий : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. – Белгород: Агентство перспектив. науч. исслед., 2017. – С. 105-108.

***Программы для ЭВМ:***

24. Мультимедийная обучающая система «Математика»: свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ №2011613403, Рос. Федерация / Н. Г. Семенова, И. П. Томина, И. Б. Крылов (RU); правообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т» (RU). – №2011611737; заявл. 15.03.2011; зарегистр. 29.04.2011. – 1 с.