На правах рукописи

Лозовая Наталья Анатольевна

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ В УСЛОВИЯХ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

13.00.02 – Теория и методика обучения и воспитания (математика)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Красноярск – 2016

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева»

Научный руководитель: доктор педагогических наук, профессор
Шкерина Людмила Васильевна

Официальные оппоненты:

Егупова Марина Викторовна, доктор педагогических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет», кафедра элементарной математики и методики обучения математике, профессор;

Палеева Марина Леонидовна, кандидат педагогических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», кафедра общеобразовательных дисциплин, доцент.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина (Мининский университет)»

Защита диссертации состоится 22 декабря 2016 г. в 14 часов 00 мин. на заседании диссертационного совета Д 999.032.03 на базе ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет», ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» по адресу: 660074, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26 Б, ауд. УЛК 115.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Сибирского федерального университета по адресу: http://sfu-kras.ru

Автореферат разослан «__» ноября 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Сидорова Татьяна Валерьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В настоящее время в России остро стоит вопрос возрождения и развития отечественной промышленности. В связи с этим на рынке труда востребованы специалисты, готовые к профессиональному исследованию, постановке и решению новых производственных задач. В условиях усиленной математизации и информатизации производств актуализируется поиск решения этих задач в плоскости математической подготовки будущих бакалавров. В последнее десятилетие в Российской Федерации разработаны и приняты ряд программ, направленных на повышение результата подготовки специалиста. Среди них Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования на 2013-2020 годы», в которой перед вузами поставлена задача обеспечения соответствия содержания и технологий профессионального образования требованиям современной экономики, разработке на основе Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) гибких образовательных программ, учитывающих особенности региона.

В концепции развития математического образования в Российской Федерации (2013 г.) определена роль математической подготовки в профессиональном образовании и обозначены пути достижения желаемых результатов. В документе подчеркивается, что преподаватели математических кафедр технических университетов должны вести исследования, в том числе и в прикладных профильных областях, выполнять работу по заказу организаций и вовлекать в эту работу студентов. Для этого нужно создать современные образовательные программы, направленные на формирование исследовательской деятельности студентов. Требования ФГОС ВО (бакалавриат) к результату обучения отвечают основным положениям программ модернизации образования. Среди этих требований – готовность выпускников к выполнению научно-исследовательской деятельности, анализу состояния и динамики качества объектов деятельности, созданию теоретических основ и моделей для прогнозирования перспектив развития отраслей. Анализ состава нормативных требований к профессиональной деятельности специалистов и состава компетенций ФГОС ВО показал, что исследовательская деятельность бакалавров рассматривается как необходимое условие для поиска новых профессиональных решений. Востребованность математических методов в современных наукоемких производствах говорит о том, что выпускник вуза должен быть готов к их применению в решении новых производственных задач, исследовательских по своей сути.

Основные положения исследовательской деятельности обучающихся разработаны в исследованиях отечественных ученых педагогов и психологов В.И. Андреева, Ю.К. Бабанского, Д.Б. Богоявленской, И.А. Зимней, И.Я. Лернера, В.А. Леонтовича, А.С. Обухова, С.И. Осиповой, В.П. Середенко, М.Н. Скаткина, А.В. Хуторского, С.Т. Шацкого и др. Потенциал предметной области математических дисциплин для формирования исследовательской

деятельности студентов различных направлений подготовки изучался в работах Т.И. Аринбекова, А.Ш. Багаутдиновой, Т.П. Егоровой, Н.А. Журавлевой, И.В. Клещевой, Т.П. Куряченко, М.В. Литвинцевой, Н.А. Просолуповой, М.В. Тарановой, М.Б. Шашкиной, Л.В. Шкериной и др. Вопросам методики организации исследовательской деятельности обучающихся в процессе математической подготовки в школе и педагогическом вузе посвящены работы Т.И. Аринбекова, А.В. Багачук, В.А. Гусева, В.А. Далингера, Т.П. Куряченко, М.В. Литвинцевой, М.В. Тарановой, Л.М. Фридмана, М.Б. Шашкиной, Л.В. Шкериной и др. Отдельные аспекты формирования исследовательской деятельности студентов инженерных направлений подготовки изучались в работах Л.В. Васяк, Т.И. Бова, А.А. Ермаковой, Е.А. Зубовой, С.В. Плотниковой, Н.В. Скоробогатовой, В.А. Шершневой и др.

Отмечая значимость этих работ для решения проблем реализации требований ФГОС ВО в части математической подготовки студентов, констатируем, что все еще остаются недостаточно изученными возможности математических дисциплин для формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров, отсутствует научно обоснованная методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике, соответствующая нормативным требованиям к подготовке бакалавра и современному уровню его профессиональных задач. Все вышесказанное позволяет утверждать, что формирование исследовательской деятельности будущего бакалавра в процессе обучения математике, ориентированной на решение современных задач профессиональной деятельности, связано с разрешением ряда **противоречий**:

− на социально-педагогическом уровне: между требованиями рынка труда к современным высококвалифицированным бакалаврам, готовым к проведению самостоятельного исследования, к использованию математического аппарата при решении профессиональных задач, к удовлетворению личностных потребностей при освоении исследовательских действий и недостаточной ориентированностью в настоящее время системы обучения математике будущих бакалавров на формирование исследовательской деятельности;

− на научно-педагогическом уровне: между достаточной изученностью в психологии и педагогике основных положений формирования исследовательской деятельности обучающихся и слабой разработанностью методических аспектов их реализации в процессе обучения математике будущих бакалавров;

− на научно-методическом уровне – между существующими возможностями формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике и отсутствием соответствующего организационно-методического обеспечения этого обучения.

Необходимость разрешения указанных противоречий определяет **проблему исследования**, которая заключается в поиске результативных методических решений по формированию исследовательской деятельности

будущих бакалавров в процессе обучения математике в вузе.

Ведущая идея исследования заключается в использовании пролонгированного обучения математике на основе комплекса математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами для формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров.

Актуальность выявленной проблемы, ее недостаточная разработанность на теоретическом и методическом уровне определили **тему** исследования: «Формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике».

Цель исследования: теоретически обосновать и разработать методику формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике.

Объект исследования: процесс обучения математике будущих бакалавров.

Предмет исследования: психолого-педагогические основы и методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике.

Постановка проблемы исследования, определение его цели, объекта и предмета позволили сформулировать **гипотезу** исследования: формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике будет результативным, если:

− сформулированы основные принципы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике, определены критерии и уровни ее сформированности;

− разработана структурно-содержательная модель исследовательской деятельности будущих бакалавров как целевой вектор ее формирования;

− выявлен потенциал пролонгированного обучения математике для формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров;

− разработана методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения;

− создан поликонтекстный образовательный модуль как организационно-педагогическое условие пролонгированного обучения математике;

− разработана и апробирована методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров при обучении математике в условиях поликонтекстного образовательного модуля.

Для достижения поставленной цели в соответствии с предметом и гипотезой исследования были определены следующие **задачи**:

1. Конкретизировать понятие «исследовательская деятельность будущих бакалавров в процессе обучения математике» и разработать ее структурно-содержательную модель.

2. Обосновать и сформулировать основные принципы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения

математике, определить критерии и уровни ее сформированности.

3. Выявить специфику пролонгированного обучения математике будущих бакалавров для формирования их исследовательской деятельности и создать поликонтекстный образовательный модуль как условие его реализации.

4. Обосновать и разработать комплекс математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами как средство формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике.

5. Создать методическую модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике.

6. Разработать и апробировать методику формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров при изучении основного курса математики и поликонтекстного образовательного модуля.

Методологическую основу исследования составляют:

системный подход (Ю.К. Бабанский, В.П. Беспалько, И.В. Блауберг, В.В. Краевский, Э.Г. Юдин и др.), позволивший рассматривать формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе математической подготовки как целостный компонент в многокомпонентной системе формирования исследовательской деятельности в вузе;

деятельностный подход (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, М.И. Дьяченко, М.С. Каган, Л.А. Кандыбович, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, В.Д. Шадриков, Д.Б. Эльконин, Э.Г. Юдин и др.), на основе которого проведен анализ структурных компонентов исследовательской деятельности студентов в процессе математической подготовки;

компетентностный подход (В.И. Байденко, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, Ю.Г. Татур, А.В. Хуторской, Л.В. Шкерина и др.), в соответствии с которым охарактеризованы требования к результатам математической подготовки студентов в аспекте сформированности их исследовательской деятельности;

контекстный подход (А.А. Вербицкий, М.Д. Ильязова, В.Н. Кругликов, О.Г. Ларионова, В.А. Шершнева и др.), на основе которого проведен анализ содержания учебной деятельности студентов, выявлены ее контексты, способствующие формированию исследовательской деятельности студентов в процессе математической подготовки;

личностно ориентированный подход (Б.Г. Ананьев, Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков, И.С. Якиманская и др.), определяющий приоритетность личностных факторов в формировании исследовательской деятельности студентов в процессе математической подготовки.

Теоретическую основу исследования составляют:

концепции: исследовательской деятельности человека (А.В. Брушлинский, Л.С. Выготский, В.А. Крутецкий, А.М. Матюшкин, С.Л. Рубинштейн, Л.М. Фридман и др.), формирования исследовательской деятельности обучающихся (Е.В. Бережнова, В.И. Загвязинский,

В.В. Краевский, В.П. Медведев, Ю.Г. Татур, Т.И. Аринбеков, А.В. Багачук, Т.П. Куряченко, П.В. Середенко, М.Б. Шашкина, Л.В. Шкерина и др.), профессионально направленного обучения математике в вузе (Н.Я. Виленкин, А.Г. Мордкович, М.В. Носков, С.И. Осипова, В.А. Шершнева, Л.В. Шкерина и др.); труды, раскрывающие дидактическую сущность проблемного обучения (И.Я. Лернер, А.М. Матюшкин, В. Оконь и др.), учебных задач (Г.А. Балл, В.А. Гусев, Ю.М. Колягин, В.Н. Осташков, Д. Пойа, Л.М. Фридман и др.), модульного обучения (В.В. Карпов, М.И. Катханов, Г. Оуенс, Дж. Расселл, П.А. Юцявичене и др.); научные работы, освещающие методические и технологические аспекты формирования исследовательской деятельности студентов в процессе обучения математике (А.В. Багачук, В.А. Далингер, А.А. Ермакова, Е.А. Зубова, Н.А. Журавлева, Т.П. Куряченко, И.Г. Лунева, С.И. Осипова, М.Б. Шашкина и др.); результаты педагогических и методических исследований по решению проблем реализации пролонгированного теоретического обучения (Н.Р. Жарова, Ю.П. Романов, З.В. Семенова, Л.В. Шкерина и др.) с использованием профессионального и регионального контекстов (И.А. Бажина, В.Ф. Любичева, В.Р. Майер, М.М. Манушкина, С.В. Плотникова, Е.А. Попова, О.В. Чиркова, А.В. Ястребов и др.).

Для проверки выдвинутой гипотезы и решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: теоретические (анализ нормативных актов, программ, стандартов, документов по модернизации образования в России, научно-методической и психолого-педагогической литературы по проблеме исследования; систематизация и обобщение полученной информации, моделирование, проектирование); эмпирические (анкетирование, тестирование, экспертная оценка и самооценка, опрос, наблюдение, эксперимент, анализ результатов); статистические (методы математической и статистической обработки результатов эксперимента, анализ полученных результатов).

Экспериментальная база исследования: ФГБОУ ВО «Сибирский государственный технологический университет» (СибГТУ). В эксперименте участвовали студенты бакалавриата, обучающиеся по направлению подготовки «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» по профилю подготовки «Лесоинженерное дело».

Личный вклад соискателя заключается в постановке проблемы исследования, выдвижении научной идеи, анализе разработанности сформулированной проблемы в научно-педагогической литературе, в выявлении методолого-теоретических предпосылок исследования, разработке структурно-содержательной модели исследовательской деятельности и методической модели формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике, проектировании и реализации поликонтекстного образовательного модуля, составлении комплекса задач исследовательской направленности, разработке методического обеспечения формирования исследовательской деятельности студентов, проведении опытно-экспериментальной работы.

Основные этапы исследования

На первом поисково-апробационном этапе (2008-2010 гг.) осуществлен анализ научной литературы по теме исследования, анализ нормативных документов, разработаны основные теоретические положения, проведена апробация применения математических задач исследовательской направленности различных контекстов как средства формирования исследовательской деятельности студентов.

На втором опытно-экспериментальном этапе (2010-2015 гг.) были разработаны структура исследовательской деятельности будущих бакалавров, структурно-содержательная модель исследовательской деятельности будущих бакалавров как целевой вектор формирования их исследовательской деятельности и методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров. Обосновано использование комплекса задач исследовательской направленности различных контекстов в качестве основного средства формирования исследовательской деятельности студентов. Спроектирован и внедрен в учебный процесс поликонтекстный образовательный модуль «Математика в лесоинженерном деле», реализуемый после изучения основного курса математики. В ходе эксперимента подтверждена гипотеза исследования, скорректирована методика пролонгированного обучения математике студентов лесоинженерного профиля.

На третьем, обобщающем, этапе (2015-2016 гг.) систематизированы результаты исследования, сформулированы выводы, оформлена диссертационная работа.

Научная новизна исследования состоит в том, что:

− предложено суждение: исследовательская деятельность будущих бакалавров в процессе обучения математике – это учебно-исследовательская деятельность по решению поликонтекстных математических задач, предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследовательской деятельности, проявляющаяся в способности и готовности адаптировать и применять математический инструментарий в неизвестных ранее условиях задач с регионально-профессиональным контекстом;

− разработана идея о формировании исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике посредством комплекса математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами;

− выявлены дидактические (пролонгированное обучение; выделение в целевом компоненте обучения математике целей формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров; обогащение содержания математической подготовки будущих бакалавров комплексом математических задач с различными контекстами; использование форм и методов активного обучения; оптимальное применение информационно-коммуникационных технологий; ориентированность на работодателя) и организационно-методические (реализация пролонгированного обучения; межкафедральная интеграция; научно-исследовательская активность преподавателей; вовлечение

студентов в исследовательскую деятельность кафедры; организация внеучебной самостоятельной работы; активизация участия студентов в конкурсах, конференциях, проектах) условия формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике;

− доказана результативность использования пролонгированного обучения математике будущих бакалавров как обучения математике в рамках основного курса и после его завершения в условиях вариативных образовательных модулей по выбору на основе принципов: преемственности, междисциплинарности, профессионального контекста, региональной и прикладной направленности, вариативности, проблемности и научности для формирования их исследовательской деятельности;

− разработана методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике, основанная на принципах: ингерентности, простоты, адекватности, нормативности и блочного построения, состоящая из четырех взаимосвязанных блоков: целевого, концептуального, технологического, результативно-оценочного;

− предложена новая методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения на основе использовании активных методов обучения и комплекса математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами, отвечающего требованиям: исследовательской направленности, междисциплинарного, регионального и профессионального контекста, полноты, доступности, вариативности, дидактической достаточности.

Теоретическая значимость исследования состоит в следующем:

− обоснованы и сформулированы основные принципы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике: целесообразности; покомпонентной полноты; поэтапности, последовательности и преемственности; непрерывности; активного обучения, выделены основные критерии (ценностно-целевой, когнитивный, операциональный, результативно-рефлексивный) и уровни их сформированности;

− выявлены этапы исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике: организационно-мотивационный этап; этап постановки проблемы; этап выдвижения гипотезы; этап сбора фактического материала, его систематизации и анализа; проверочный этап; этап формулирования выводов; итоговый этап. Эти этапы ориентированы на решение математических задач исследовательской направленности;

− разработан подход к содержательному описанию структуры исследовательской деятельности будущих бакалавров, базирующийся на системном анализе перечня компетенций ФГОС ВО, нормативных требований к профессиональной деятельности бакалавра, структуры исследовательской и математической деятельности. На его основе создана структурно-

содержательная модель этой деятельности, представляющая состав ценностно-целевого, когнитивного, операционального и результативно-рефлексивного ее компонентов;

− раскрыто существенное противоречие между требованиями рынка труда к современным высококвалифицированным бакалаврам, готовым к решению наукоемких профессиональных задач на основе исследования с использованием математического аппарата и недостаточной ориентированностью в настоящее время системы обучения математике студентов на формирование их исследовательской деятельности с использованием современных математических средств;

− изучены причинно-следственные связи между реализацией методики формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела в условиях пролонгированного обучения математике с использованием специально разработанного комплекса математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами и динамикой уровня сформированности этой деятельности;

− проведена модернизация процесса формирования исследовательской деятельности студентов лесоинженерного профиля подготовки в условиях пролонгированного обучения математике на основе разработанной методической модели, в структуре которой выделено четыре взаимосвязанных блока (целевой, концептуальный, технологический, результативно-оценочный).

Практическая значимость исследования заключается в том, что:

− разработана и реализована методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела (направление подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств») в условиях пролонгированного обучения математике посредством специально разработанного комплекса математических задач исследовательской направленности;

− создан и внедрен в практику обучения математике будущих бакалавров лесоинженерного дела поликонтекстный образовательный модуль «Математика в лесоинженерном деле» как средство и условие пролонгированного обучения математике;

− разработано и внедрено в образовательный процесс методическое сопровождение пролонгированного обучения математике будущих бакалавров лесоинженерного дела, в том числе рабочая программа поликонтекстного образовательного модуля и ее методическое обеспечение, учебное пособие «Математика в лесоинженерном деле»;

− разработан и применен диагностический комплекс для измерения и оценивания уровня сформированности исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела;

− определены пределы и перспективы практического использования теоретических выводов исследования, заключающиеся в углублении регионально-технологической направленности разработанной методики, в

распространении методики на различные направления укрупненной группы специальностей.

Достоверность результатов исследования обеспечена построением теории на основе системного, деятельностного, компетентностного, контекстного, личностно ориентированного подходов, с опорой на разработки в области теорий учебных задач и модульного обучения; использованием методов исследования, адекватных цели, задаче, предмету исследования; идеей формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела в условиях пролонгированного обучения математике, основанной на анализе государственных документов модернизации образования и лесной отрасли, на обобщении опыта исследователей в области подготовки высококвалифицированных специалистов, готовых к решению производственных задач; результатами опытно-экспериментальной работы, их анализом и подтверждением гипотезы исследования; использованием статистических методов обработки результатов эксперимента.

Апробация работы и внедрение результатов исследования осуществлялись внедрением результатов исследования в педагогическую практику, проведением опытно-экспериментальной работы, обсуждением материалов исследования на городском научно-методическом семинаре при Красноярском государственном педагогическом университете им. В.П. Астафьева (2010-2016 гг.), на заседаниях кафедры высшей математики и информатики СибГТУ. Основные идеи и результаты исследования докладывались или опубликованы в материалах конференций различного уровня. Всероссийских научно-практических конференциях: «Молодежь и наука XXI века» (г. Красноярск, 2012 г.), «Современное образование в условиях реформирования: инновации и перспективы» (г. Красноярск, 2013 г.), «Тестирование в сфере образования: проблемы и перспективы развития» (г. Красноярск, 2013 г.), «Математическое образование в школе и вузе: реализация компетентностного подхода» (г. Казань, 2013 г.), «Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты» (г. Красноярск, 2013 г); научно-практические конференции международного уровня: «Развитие непрерывного образования» (г. Красноярск, 2012 г.), «Возможности образовательной области «Математика и информатика» для реализации компетентностного подхода в школе и вузе» (г. Соликамск, 2013 г., 2014 г.), «Проблемы и перспективы современной науки» (г. Москва, 2016 г.), «Влияние науки на инновационное развитие» (г. Томск, 2016 г.), «New Trends of Global scientific ideas. 2016.» (г. Женева, 2016 г.), «Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы» (г. Уфа, 2016 г.).

По результатам исследования опубликовано 26 работ. В том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК МОиН РФ: «Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева» (г. Красноярск), «Сибирский педагогический журнал» (г. Новосибирск), «Современные проблемы науки и образования» (г. Москва), одно учебное пособие.

Положения, выносимые на защиту:

1. Исследовательская деятельность будущих бакалавров в процессе обучения математике – это учебно-исследовательская деятельность по решению поликонтекстных математических задач, предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследовательской деятельности, проявляющаяся в способности и готовности адаптировать и применять математический инструментарий в неизвестных ранее условиях задач с регионально-профессиональным контекстом. Структура исследовательской деятельности будущего бакалавра включает следующие компоненты: ценностно-целевой, когнитивный, операциональный, результативно-рефлексивный. Основными этапами исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике являются: организационно-мотивационный; постановки проблемы; выдвижения гипотезы; сбора фактического материала, его систематизации и анализа; проверочный; формулирования выводов; итоговый.

2. Пролонгированное обучение математике будущих бакалавров как обучение основному курсу математики и после его завершения в рамках образовательных модулей по выбору, реализуемое на основе принципов: преемственности, междисциплинарности, профессионального контекста, региональной и прикладной направленности, вариативности, проблемности и научности – направлено на формирование их исследовательской деятельности, если определены и соблюдаются основные принципы ее формирования: целесообразности, покомпонентной полноты, поэтапности, последовательности, преемственности, непрерывности, активного обучения, критерии (ценностно-целевой, когнитивный, операциональный, результативно-рефлексивный) и уровни сформированности (низкий, средний, высокий). Одним из результативных условий пролонгированного обучения математике будущих бакалавров является поликонтекстый образовательный модуль, реализуемый после завершения основного курса математики, при использовании знаний и методов этого курса как инструмента при решении задач с региональным, профессиональным, социальным и другими контекстами.

3. Дидактические (пролонгированное обучение, выделение в целевом компоненте обучения математике целей формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров, обогащение содержания математической подготовки будущих бакалавров комплексом математических задач с различными контекстами, использование форм и методов активного обучения, оптимальное применение информационно-коммуникационных технологий, ориентированность на работодателя) и организационно-методические (реализация пролонгированного обучения математике, межкафедральная интеграция, научно-исследовательская активность преподавателей, вовлечение студентов в исследовательскую деятельность кафедры, организация внеучебной самостоятельной работы, активизация участия студентов в конкурсах, конференциях, проектах) условия обучения математике способствуют формированию исследовательской деятельности будущих бакалавров.

4. Методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике ориентирована на положительную динамику уровня сформированности этой деятельности, если:

− целевой блок отражает направленность целей обучения математике на формирование исследовательской деятельности обучающихся, соответствует требованиям ФГОС ВО к результатам обучения и современным нормативным требованиям к профессиональной деятельности бакалавров по соответствующим направлениям подготовки;

− концептуальный блок представляет собой совокупность обоснованных принципов, этапов, дидактических и организационно-методических условий формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе математической подготовки: в рамках основного курса математики и после его освоения, в условиях поликонтекстного образовательного модуля;

− технологический блок представлен активными методами, средствами и формами обучения, ориентированными на формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров;

− результативно-оценочный блок разработан с учетом специфики исследовательской деятельности будущих бакалавров и представляет информацию о диагностике уровня сформированности исследовательской деятельности по выделенным критериям.

5. Методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике является результативной, если ее основные компоненты соответствуют разработанной методической модели: *целевой* – спроецирован на покомпонентный состав исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике; *содержательный* – обогащает содержание курса математики комплексом математических задач исследовательской направленности с междисциплинарным и регионально-профессиональным контекстами; *организационно-технологический* – представляет собой совокупность соответствующих целям и содержанию обучения математике активных методов, форм и средств; *диагностический* – разработан с учетом специфики формируемого качества – исследовательской деятельности будущих бакалавров и позволяет получать аутентичную информацию об уровне ее сформированности.

Структура и содержание работы: диссертация состоит из введения, двух глав, восьми параграфов, заключения, библиографического списка, приложений. В текст диссертации включены таблицы и рисунки.

СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обоснована актуальность темы исследования, определены объект и предмет исследования, сформулирована цель, выдвинута гипотеза, определены задачи исследования, указаны методы и этапы исследования,

раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе «Теоретические основы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике» раскрыта сущность ключевых понятий исследования, разработана модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров.

В 1.1. *«Исследовательская деятельность как психолого-педагогический феномен»* раскрыта сущность понятий «исследовательская деятельность» и «учебно-исследовательская деятельность», проведен сопоставительный анализ понятий исследовательская, поисковая, творческая, проектная, эвристическая деятельности.

Анализ основных положений теории деятельности, сформулированных в трудах Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна, М.С. Кагана, В.А. Крутецкого, Б.Ф. Ломова, Б.М. Теплова, Н.Ф. Талызиной, В.Д. Шадрикова, Э.Г. Юдина и др., работ, посвященных изучению педагогической сущности и специфики исследовательской и учебно-исследовательская деятельности обучающихся (В.И. Андреев, Д.Б. Богоявленская, В.А. Гусев, И.А. Зимняя, А.В. Леонтович, Т.И. Аринбеков, А.В. Багачук, А.А. Ермакова, Т.П. Куряченко, В.П. Середенко, А.М. Скрипка, Ю.Н. Фролова, Е.А. Шашенкова, М.Б. Шашкина и др.), позволил выявить существенные общие характеристики исследовательской деятельности будущих бакалавров: носит системный характер, в основе лежит проблема, востребованы фундаментальные знания, результатом является теоретическое или практическое знание, и он зависит от способности и готовности личности к проведению исследования. Специфика исследовательской деятельности будущего бакалавра проявляется в контексте задач, при решении которых возникает ситуация поиска.

Опираясь на известные определения исследовательской и учебно-исследовательской деятельности (А.В. Леонтович, А.А. Ермакова, Ю.Н. Фролова), учитывая профессиональную компоненту и контекст, сформулировано определение исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике как учебно-исследовательской деятельности по решению поликонтекстных математических задач, предполагающей наличие основных этапов, характерных для исследовательской деятельности, проявляющаяся в способности и готовности адаптировать и применять математический инструментарий в неизвестных ранее условиях задач с регионально-профессиональным контекстом.

В 1.2. *«Исследовательская деятельность будущих бакалавров в процессе обучения математике: структура, принципы формирования, критерии и уровни сформированности»* раскрыты особенности исследовательской деятельности будущих бакалавров в процесс обучения математике.

На основе результатов анализа, проведенного в 1.1., в проекции на структуру деятельности (М.С. Каган, И.А. Зимняя, А.Н. Леонтьев), специфику исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике выделены четыре ее взаимосвязанных компонента: ценностно-

целевой, когнитивный, операциональный, результативно-рефлексивный. Анализ опыта по выделению принципов формирования поисковой деятельности студентов (М.В. Литвинцева и др.) и исследовательской деятельности и компетентности будущих бакалавров (А.В. Багачук, Н.А. Журавлева, М.Б. Шашкина и др.) позволил обосновать и сформулировать основные принципы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике: целесообразности; покомпонентной полноты; поэтапности, последовательности и преемственности; непрерывности; активного обучения. В соответствии со структурой исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике, требованиями ФГОС ВО к результатам обучения бакалавров различных направлений подготовки выделены критерии ее сформированности. Классификация уровней сформированности исследовательской деятельности будущего бакалавра (низкий, средний, высокий) проведена на основе подхода к классификации уровней освоения познавательной деятельности, предложенного в работах В.П. Беспалько.

В 1.3. *«Дидактические и организационно-методические условия формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике»* введено понятие пролонгированного обучения математике будущих бакалавров как обучения математике в рамках основного курса и после его завершения в условиях вариативных образовательных модулей. Определены основные принципы пролонгированного обучения математике: преемственности, междисциплинарности, профессионального контекста, региональной и прикладной направленности, вариативности, проблемности и научности. На основании сформулированных принципов выделены дидактические (пролонгированное обучение, цели формирования исследовательской деятельности в целевом компоненте обучения математике, обогащение содержания комплексом задач с различными контекстами, использование форм и методов активного обучения, оптимальное применение информационно-коммуникационных технологий, ориентированность на работодателя) и организационно-методические (реализация пролонгированного обучения математике, межкафедральная интеграция, научно-исследовательская активность преподавателей, вовлечение студентов в исследовательскую деятельность кафедры, организация внеучебной самостоятельной работы, активизация участия студентов в конкурсах, конференциях, проектах) условия, способствующие формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в процессе обучения математике.

В 1.4. *«Методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике»* с учетом требований А.М. Новикова и Д.А. Новикова к построению моделей сформулированы принципы разработки методической модели формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике (рисунок 1): ингерентности, простоты, адекватности, нормативности, блочного строения.

Рисунок 1 – Методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров (ИДББ)

Исходя из принципов формирования исследовательской деятельности студентов, выделены этапы ее формирования: организационный, подготовительный, формирующий и оценочный. В структуре модели выделено четыре содержательно-функциональных блока. Целевой блок задает цель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров с учетом требований рынка труда и ФГОС ВО, квалификационного справочника должностей. Концептуальный блок описывает идею формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров. Технологический блок представлен методами, средствами и формами обучения, ориентированными на формирование исследовательской деятельности как в рамках основного курса математики, так и в условиях поликонтекстного образовательного модуля «Математика в лесоинженерном деле». Результативно-оценочный блок является диагностическим и представлен критериями и уровнями сформированности исследовательской деятельности.

Во второй главе «Методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике (на примере направления подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»)» представлены основные компоненты этой методики и результаты опытно-экспериментальной работы.

В 2.1. *«Целевой и содержательный компоненты методики формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике»,* придерживаясь известного подхода к определению целей обучения как предполагаемого его результата (И.А. Зимняя, Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк, М.М. Поташник и др.) с опорой на опыт В.А. Шершневой, А.В. Багачук, М.В. Литвинцевой и др. в постановке целей формирования исследовательской деятельности студентов, определены основные группы целей формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров направления подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»: формирование математических знаний и способов, востребованных в профессиональном исследовании будущих бакалавров; формирование знаний и умений студентов в области методологии исследования; формирование способности к математическому моделированию при решении задач с профессиональным контекстом; формирование способности к рефлексии и саморефлексии результатов исследовательской деятельности; формирование ценностного отношения будущих бакалавров к исследовательской деятельности. Выделенные группы целей декомпозированы в структурно-содержательную модель исследовательской деятельности будущих бакалавров как целевой вектор формирования исследовательской деятельности студентов лесоинженерного дела в условиях пролонгированного обучения математике.

Выделены требования к содержанию математической подготовки, способствующие формированию исследовательской деятельности: соответствие потребностям обучающегося, целям обучения математике,

стандарту направления подготовки, региональным особенностям будущей профессиональной деятельности, структуре исследовательской деятельности студентов; модульное представление; включение комплекса математических задач с междисциплинарными и профессиональными контекстами.

Проведен анализ различных подходов к классификации математических задач (В.И. Загвязинский, Н.В. Метельский, Л. М. Фридман, Ю.М. Колягин, А.А. Ермакова, Е.А. Шашенкова и др.) и выделены группы математических задач, способствующих формированию исследовательской деятельности будущих бакалавров: предметные задачи исследовательской направленности с внутридисциплинарным контекстом; прикладные задачи с социально-личностным, междисциплинарным и регионально-технологическим контекстами. Определены требования к составу комплекса математических задач для пролонгированного обучения математике будущих бакалавров, способствующего формированию исследовательской деятельности: исследовательская направленность, междисциплинарный и профессиональный контекст, соответствие контекста этапу освоения образовательной программы, преемственность, полнота отражения основных структурных компонентов исследовательской деятельности, дидактическая достаточность. В рамках основного курса математики решаются, главным образом, задачи комплекса с внутридисциплинарным, социально-личностным и междисциплинарным контекстами (физика, электротехника, информационные технологии и др.). В условиях поликонтекстного образовательного модуля рассматриваются задачи с междисциплинарным (гидравлика, теоретическая механика, сопротивление материалов, таксация и др.) и регионально-технологическим контекстами.

Пример задачи с междисциплинарным контекстом специальной направленности, решаемой средствами линейной алгебры: в результате проведенных измерений установлено: на 1/4 высоты ствола диаметр равен 0,7 м, в середине ствола – 0,56 м, на 3/4 высоты ствола – 0,33 м. Записать уравнение образующей древесного ствола. Можно ли из полученного уравнения определить диаметр в промежуточных сечениях? При решении задачи опираться на исследования И. Белановского и использовать уравнение кубической параболы $y = a + bx + cx^2 + dx^3$, где x – расстояние от шейки корня до места измерения диаметров; y – полудиаметр; a, b, c, d – постоянные коэффициенты.

В 2.2. *«Формы, методы и средства формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров в условиях пролонгированного обучения математике»* с учетом выделенных в 1.2 принципов и в 1.3 условий формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров, опираясь на разработанное содержание, определены методы, формы и средства обучения математике, способствующие формированию исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела.

В условиях пролонгированного обучения математике формированию исследовательской деятельности способствуют методы: проблемного изложения, частично-поисковый, исследовательский, эвристических вопросов,

дискуссии, работы в группе, проектов, деловой игры, «мозгового штурма», «круглого стола», научно-исследовательского семинара, моделирования, индивидуального домашнего задания, рефлексии, кейс-стади, итеративный, лекции-конференции. Научно-исследовательский семинар, лекция-конференция, проекты, деловая игра как методы обучения целесообразно применять в условиях поликонтекстного образовательного модуля, т. к. эти методы ориентированы на решение профессиональных задач и представление полученных результатов. Одними из ключевых методов в решении задач исследовательской направленности и формировании ключевых компонентов исследовательской деятельности являются метод математического моделирования и метод проектов. При решении профессиональной задачи важно перевести ее на язык математики, применить математический инструментарий и перевести полученный результат на профессиональный язык, что соответствует этапам математического моделирования.

К средствам обучения, ориентированным на формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела, относятся: математические задачи исследовательской направленности, тесты, рефлексивные техники, интернет-ресурсы, библиотечные фонды, прикладные компьютерные программы. Рефлексивные техники и прикладные компьютерные программы применяются главным образом в условиях образовательного модуля, что объясняется недостатком времени и знаний при изучении основного курса математики. Пример задачи с профессиональным контекстом. На строительное предприятие необходимо поставить не менее 100 брусьев длиной 6 м, 150 брусьев длиной 5 м, 200 брусьев длиной 4 м, 300 брусьев длиной 3 м. Определить минимальное количество бревен, необходимое заготовить для выполнения условия договора. На распил поступают бревна длиной 10 м. Изменится ли результат, если потребовать минимизировать величину отходов от распила, а не количество заготовляемых бревен?

Для решения задачи необходимо составить все возможные способы распила поставляемых бревен на брусья длиной 6 м, 5 м, 4 м, 3 м. Первый способ – 1 брус длиной 6 м и 1 брус длиной 4 м; второй способ – 1 брус длиной 6 м и 1 брус длиной 3 м, при этом отходы равны 1 м и т.д., всего 8 способов. Для случая нахождения минимального количества бревен математическая модель задачи имеет вид (где x_i, $i = 1, ..., 8$ – количество бревен, распиливаемых по i способу):

$$F = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 \to \min$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 100 \\ 2x_3 + x_4 + x_5 \geq 150 \\ x_1 + x_4 + 2x_6 + x_7 \geq 200 \\ x_2 + x_5 + 2x_7 + 3x_8 \geq 300 \\ x_i \geq 0, \textit{целое}, i = 1, ..., 8 \end{cases}$$

Для решения предложенной задачи целесообразно использовать средства MS Excel (надстройку «поиск решения», функции СУММ, СУММПРОИЗВ). В случае минимизации величины отходов необходимо изменить целевую функцию, после сравнить результаты.

В качестве приоритетной формы обучения, ориентированной на активизацию самостоятельности и исследовательской активности, определена

«полиформа» - форма обучения, объединяющая в рамках одного занятия несколько организационных форм.

В 2.3. *«Поликонтекстный образовательный модуль «Математика в лесоинженерном деле» как средство и условие пролонгированного обучения математике будущих бакалавров по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», направленного на формирование их исследовательской деятельности»,* представлен поликонтекстный образовательный модуль «Математика в лесоинженерном деле», ориентированный на формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров по профилю подготовки «Лесоинженерное дело». Этот модуль разработан на основе изученного опыта проектирования междисциплинарного образовательного модуля «Профильное исследование» коллективом авторов под руководством Л.В. Шкериной. Рабочая программа поликонтекстного образовательного модуля представлена тремя учебными модулями: задачи по математике с междисциплинарным контекстом, методы основного курса математики в решении задач по первичной обработке и частичной переработке древесного сырья, специальные математические методы в решении задач моделирования и оптимизации объектов лесозаготовок. Модуль реализуется после изучения основного курса математики, общая трудоемкость модуля составляет 144 часа, из которых 90 отводится на самостоятельную работу. Самостоятельно студенты работают над проектами «Оптимизация объемов тарной дощечки и щепы», «Эффективный план транспортировки древесины», выполняют лабораторную работу «Исследование ствола и кроны дерева» на основе данных Большемуртинского лесхоза (регионально-технологический контекст).

В 2.4. *«Организация и результаты педагогического эксперимента»* описана организация опытно-экспериментальной работы, проведенной с целью проверки результативности разработанной методики формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров на примере направления подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревопе-рерабатывающих производств». Опытно-экспериментальная работа состояла из трех этапов: констатирующего, формирующего, контрольного в течение 2008-2016 гг. В работе принимали участие студенты 1 и 2 курсов лесоинженерного факультета, всего 175 человек. Уровень сформированности исследовательской деятельности измерялся при помощи специальных средств: задания исследовательской направленности различных контекстов, анкеты, опросники.

Однородность выборок и результативность методики доказаны по статистическим критериям Крамера-Уэлча (по операциональному критерию выборки являются однородными на уровне значимости $\alpha = 0.05$) и критерию хи-квадрат: на входном и промежуточном (после изучения основного курса математики) этапах принята нулевая гипотеза – отсутствие различий в сформированности исследовательской деятельности студентов на уровне значимости $\alpha = 0.05$; на итоговом этапе принята альтернативная гипотеза – обучение математике студентов на основе разработанной методики позволяет

повысить эффективность формирования исследовательской деятельности студентов на уровне значимости $\alpha = 0.05$ по основным показателям критериев.

Представим динамику сформированности исследовательской деятельности студентов (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика уровня сформированности исследовательской деятельности студентов по критериям и этапам

Уровни сформированности исследовательской деятельности студентов			Критерий			
			ценностно-целевой, %	когнитивный, %	операциональный, %	результативно-рефлексивный, %
Низкий	ЭГ 87 чел.	Входной	28,2	46,3	63,5	58,9
		Промежуточный	18,7	30,8	50,9	34,5
		Итоговый	7,2	14,6	25,9	15,8
	КГ 88 чел.	Входной	27	45,7	63,3	58
		Промежуточный	19	31,5	49,4	33,2
		Итоговый	15,9	27,9	44,9	31,5
Средний	ЭГ 87 чел.	Входной	44,8	38,5	30,2	23,3
		Промежуточный	47,1	46,5	35,3	36,5
		Итоговый	42,2	48	31	42,2
	КГ 88 чел.	Входной	44,6	38,7	30,7	23,6
		Промежуточный	47,5	47,7	38,7	38,4
		Итоговый	48,9	48,3	38,6	40,1
Высокий	ЭГ 87 чел.	Входной	27	15,2	6,3	17,8
		Промежуточный	34,2	22,7	13,8	29
		Итоговый	50,6	37,4	43,1	42
	КГ 88 чел.	Входной	28,4	15,6	6	18,4
		Промежуточный	33,5	20,8	11,9	28,4
		Итоговый	35,2	23,8	16,5	28,4

Результаты эксперимента подтверждают, что формирование исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела более успешно в условиях пролонгированного обучения математике.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования подтверждена гипотеза, решены поставленные задачи, сформулированы основные результаты и выводы.

Уточнено понятие исследовательской деятельности будущего бакалавра в процессе обучения математике – это учебно-исследовательская деятельность по решению поликонтекстных математических задач, предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследовательской деятельности, проявляющаяся в способности и готовности адаптировать и применять математический инструментарий в неизвестных ранее условиях задач с регионально-профессиональной направленностью.

Создана структурно-содержательная модель исследовательской деятельности будущего бакалавра с покомпонентным описанием ее состава как целевого вектора формирования исследовательской деятельности.

Выделены основные критерии (ценностно-целевой, когнитивный, операциональный, результативно-рефлексивный) и уровни (низкий, средний,

высокий) сформированности исследовательской деятельности.

Обоснованы и *сформулированы* основные принципы формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров: целесообразности, покомпонентной полноты, поэтапности, последовательности, преемственности, непрерывности, активного обучения. Выявлены дидактические и организационно-методические условия формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров.

Выявлена специфика пролонгированного обучения математике будущих бакалавров лесоинженерного дела как обучения математике, реализуемого в рамках изучения основного курса математики и после его завершения в условиях поликонтекстного образовательного модуля, на основе принципов преемственности, междисциплинарности, профессионального контекста, региональной и прикладной направленности, вариативности, проблемности и научности, направленного на формирование их исследовательской деятельности.

Доказано, что пролонгированное обучение математике будущих бакалавров обладает дидактическим потенциалом, необходимым для формирования их исследовательской деятельности, содержательной основой которого является комплекс математических задач исследовательской направленности с различными контекстами.

Создана методическая модель формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров, направленная на положительную динамику уровня сформированности этой деятельности, в основе которой лежит комплекс специальных требований.

Создан поликонтекстый образовательный модуль «Математика в лесоинженерном деле» как одно из основных средств и условий пролонгированного обучения математике, реализуемый после завершения основного курса математики в подготовке бакалавров лесоинженерного дела.

Разработана и *апробирована* методика формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела в условиях пролонгированного обучения математике посредством комплекса математических задач исследовательской направленности и поликонтекстного образовательного модуля.

Подтверждена результативность методики формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела в условиях пролонгированного обучения математике посредством использования диагностического комплекса, включающего ценностно-целевой, когнитивный, операциональный, результативно-рефлексивный критерии сформированности, раскрытые в показателях и уровнях их проявления.

Основные результаты и выводы исследования отражены в публикациях.

Работы, опубликованные в научных журналах, включенных в перечень ВАК МОиНРФ:

1. Лозовая, Н.А. Исследовательская деятельность студентов – будущих инженеров в процессе математической подготовки: критерии

сформированности и уровни их проявления / Н.А. Лозовая // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2012. – №3. – С. 88–92.

2. Лозовая, Н.А. Принципы и организационно-педагогические условия формирования исследовательской деятельности бакалавра лесоинженерного дела в процессе обучения математике в вузе / Л.В. Шкерина, Н.А. Лозовая // Сибирский педагогический журнал. – 2014. – № 1. – С. 77–81 (авторский вклад 50%).

3. Лозовая, Н.А. Измерение и оценивание уровня сформированности исследовательской деятельности будущих бакалавров-инженеров в процессе математической подготовки / Н.А. Лозовая // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2014. – № 3. – С. 74–79.

4. Лозовая, Н.А. Методика формирования исследовательской деятельности студентов в условиях образовательного модуля «Математика в лесоинженерном деле» [Электронный ресурс] / Н.А. Лозовая // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – Режим доступа: www.science-education.ru/121-17978

Учебные пособия:

5. Лозовая, Н.А. Математика в лесоинженерном деле: учебное пособие / Н.А. Лозовая. – Красноярск: СибГТУ, 2015. – 100 с.

Публикации в других изданиях:

6. Лозовая, Н.А. Об исследовательской деятельности студентов и особенностях ее формирования / Н.А. Лозовая // Математика, моделирование и оптимизация сложных систем и процессов, методические аспекты преподавания математики в высшей школе: межвузовский сборник трудов, выпуск 2. – Красноярск: СибГТУ, 2011. – С. 87–89.

7. Лозовая, Н.А. Задачи в процессе формирования исследовательской деятельности студентов – будущих инженеров при изучении математики / Н.А. Лозовая // Молодежь и наука XXI века: материалы XIII Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Т. 1. – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2012. – С. 45–48.

8. Лозовая, Н.А. Дифференциальная модель транспортировки леса / С.В. Микуть, Н.А. Лозовая // Математика, моделирование и оптимизация сложных систем и процессов, методические аспекты преподавания математики в высшей школе: межвузовский сборник научных трудов, выпуск 3. – Красноярск: СибГТУ, 2012. – С. 14–17 (авторский вклад 50%).

9. Лозовая, Н.А. Задачи об истечении жидкости из сосудов / М.С. Глызин, Н.А. Лозовая // Математика, моделирование и оптимизация сложных систем и процессов, методические аспекты преподавания математики в высшей школе: межвузовский сборник научных трудов, выпуск 3. – Красноярск: СибГТУ. – 2012. – С. 18–21 (авторский вклад 50%).

10. Лозовая, Н.А. О группах задач как средстве формирования

исследовательской деятельности студентов – будущих инженеров / Н.А. Лозовая // VII Всесибирский конгресс женщин-математиков: материалы Всероссийской научной конференции. – Красноярск: СибГТУ, 2012. – С. 119–124.

11. Лозовая, Н.А. О дидактических условиях формирования исследовательской деятельности студентов – будущих инженеров в процессе обучения математике / Н.А. Лозовая // Развитие непрерывного образования»: материалы IV Международной научно-практической конференции в рамках научно-образовательного форума «Человек, семья и общество: история и перспективы развития». – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2012. – С. 224–227.

12. Лозовая, Н.А. О модели формирования исследовательской деятельности студентов – будущих инженеров в процессе их математической подготовки / Н.А. Лозовая // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Т. 2. – Красноярск: СибГТУ, 2012. – С. 339–341.

13. Лозовая, Н.А. О возможности использования тестов при формировании исследовательской деятельности будущих инженеров в процессе математической подготовки / Н.А. Лозовая // Тестирование в сфере образования: проблемы и перспективы развития: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Красноярск: СибГТУ, 2013. – С. 104–110.

14. Лозовая, Н.А. Исследовательская деятельность будущего инженера в процессе математической подготовки: компетентностный аспект / Н.А. Лозовая // Возможности образовательной области «Математика и информатика» для реализации компетентностного подхода в школе и вузе: материалы II международной научно-практической конференции, Ч. 1. – Соликамск: СГТИ, 2013. – С. 32–36.

15. Лозовая, Н.А. О комплексе задач как средстве формирования исследовательской деятельности будущих инженеров в процессе математической подготовки / Н.А. Лозовая // Современное образование в условиях реформирования: инновации и перспективы: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Красноярск: ФГНУ «Институт проблем непрерывного образования РАО», 2013. – С. 293–297.

16. Лозовая, Н.А. Проблемные ситуации при формировании исследовательской деятельности будущего бакалавра лесоинженерного дела / Н.А. Лозовая // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты. Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. – Красноярск, 2013. – С. 809–811.

17. Лозовая, Н.А. Формирование исследовательской деятельности студентов – будущих инженеров на основе комплексного использования образовательных технологий при обучении математике / Н.А. Лозовая //

Математическое образование в школе и вузе: реализация компетентностного подхода: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Казань, 2013. – С. 78–82.

18. Лозовая, Н.А. Образовательный модуль «Инженерная математика» как условие формирования исследовательской деятельности бакалавров лесоинженерного дела в вузе / Н.А. Лозовая // Проблемы теории и практики обучения математике: сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «67 Герценовские чтения». – Спб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. – С. 98–100.

19. Лозовая, Н.А. Поликонтексный образовательный модуль в формировании исследовательской деятельности бакалавра лесоинженерного дела / Н.А. Лозовая // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы II Всероссийской научно-методической конференции Международного научно-образовательного форума «Человек, семья, общество: история и перспективы развития». – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2014. – С. 91–95.

20. Лозовая, Н.А. Диагностика уровня сформированности исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела / Н.А. Лозовая // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты. Материалы II Всероссийской научно-методической конференции. – Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2015. – С. 52–57.

21. Лозовая, Н.А. Метод проектов как способ формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела в процессе обучения математике / Н.А. Лозовая // Влияние науки на инновационное развитие: сборник статей Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Ч. 2 – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 180–183.

22. Лозовая, Н.А. Особенности организации исследовательской деятельности будущих бакалавров – лесоинженеров в условиях пролонгированного обучения математике / Н.А. Лозовая // International scientific-practical congress of pedagogues, psychologists and medics «New Trends of Global scientific ideas. 2016», the 10th of March, 2016 Geneva. – С. 145–149.

23. Лозовая, Н.А. Пролонгированное обучение математике как условие формирования исследовательской деятельности будущих бакалавров лесоинженерного дела / Н.А. Лозовая // Международные научные исследования: сборник статей по материалам IV международной научно-практической конференции. – Москва: «ISI-jornal», 2016. – С. 23–25.

24. Лозовая, Н.А. Содержательно-структурная модель исследовательской деятельности будущих бакалавров по профилю «Лесоинженерное дело» / Н.А. Лозовая // Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции. В 4 ч. Ч. 3. – Уфа: АЭТЕРНА, 2016. – С. 137–139.